U S M 2 5 S

取 扱 説 明 書

このたびは、クラウトクレーマー製超音波探傷器をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。
ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みいただき、本機器の機能が充分発揮できますよう、正しいお取扱いを
お願い致します。

ご不明の点やご質問、お問い合わせは、担当代理店もしくは下記まで。

日本アグファア・ゲバルト株式会社

TEL;(03)5704-3280　FAX;(03)5704-8716
http://www.agfa.co.jp
http://ndt.agfa.com

本取扱説明書の記載内容は、将来予告なく変更される場合があります。
尚、本取扱説明書の記載内容の一部または全部を無断転載することは、堅くお断り致します。

2002年3月

－目次－

重要注意事項

重要注意事項

　クラウトクレーマー製品を御使用になる前に、必ず下記の注意を読み、理解しておいて下さい。下記の指示に従わない場合、探傷やその他の検査結果に誤りが生じる可能性があります。誤った測定結果に基づいて判断を行うと、財物損壊や人身障害、死亡事故が生じる恐れがあります。

重要事項

　超音波検査機器を正しく使用するための三大条件は以下の通りです。

・最適機器の選択
・検査目的の内容
・機器使用者の訓練

　本取扱説明書は、検査機器の基本的な操作条件の設定と、機能の操作方法について説明します。取扱説明の詳細は本文にあります。
　この他にも種々の要素があり、そのうちのいくつかについては以下に述べてありますが、これらの内容を十分理解することは、機器所有者／使用者の責任範囲です。これらの内容の詳細を説明することは、本取扱説明書の目的ではありません。

教育

機器の操作と操作上の能力を保証する為に、機器使用者に適切な教育をすることは、お客様の責任範囲です。機器使用者の教育には、一般的な超音波検査の手順に関するものと、個々の検査機器及び検査目的に関する条件設定と能力に関するものの両方が必要です。

機器使用者の教育、資格及びその証明については、ＮＤＩ規格及びその他の工業用の技術仕様に記載されています。

超音波の理論

機器使用者は、音速の影響、減衰、反射、音波ビームの限界を含めた超音波の伝搬理論についての知識を理解していなければなりません。

検査目的によって要求されるもの

検査目的によっては、検査の対象となる問題点の定義、目的に適した検査法、探触子及び接触媒質の選択、試験体内において検出されたきずの評価、合否判定の選択等が要求されます。きずの発生する原因については、往々にして経験と製造とその部材にかかる応力等についての専門的な知識が必要であるため、技術部門の人から機器使用者に、当該検査目的の要求される事項について、連絡をしていただけるようにお願いします。

検査の範囲と場所について

超音波検査で得られた情報は、単に超音波ビームの伝搬範囲内から得られたデータです。検査する場所の選択、試験体の検査範囲は、予想きずエリア、試験体の材料、環境その他についてのお客様の知識に基づき決定します。試験体の形状、きずまたは他の境界面の有無によっては、それが超音波ビームの伝搬範囲内であっても、検出できない場合があります。

超音波ビームの予想される経路を超えた延長エリアの検査では、実際に得られたデータの統計上、またはその他の方法で修正したものを基にした外挿法、またはその他の推定によって検査結果を出す場合があります。このようにして出された検査結果、その結果の適用・解釈の方法は、お客様の責任によるものです。

きずの大きさの評価

現在一般に行われている検査方法によるきずの評価の方法には二通りあります。一つは超音波ビームの直径がきずの大きさより小さい場合、超音波ビームできずの境界を探してきずの大きさを決定するものです。もう一つは超音波ビームの直径がきずの大きさよりも大きい場合、きずから反射してくるエコーの最大のものと比較用に用意された人工きずからの反射エコーの最大のものとを比較し、きずの大きさを決定する方法です。

きずが大きい場合の評価法（ドロップ法）

超音波ビームの直径が小さいほど、きずの境界が正確に決定できます。超音波ビームが比較的太い場合には、測定されたきずの大きさが実際の大きさと違う場合があります。これを避けるためには、きず位置で十分に狭い超音波ビームになるように、最適な探触子を選択する必要があります。

きずが小さい場合の評価方法（試験方法）

小さい自然きずからのエコーは、通常同じ大きさの比較用の人工きずからのエコーよりも小さくなります。これは多くの場合、きず表面が平滑でなかったり、きずの方向がビームに対して角度を持っていたりすることが原因です。きず寸法の推定値が小さくなってしまうのを避けるために、きずの大きさを評価するときには、このことを考慮にいれなければなりません。

鋳物の収縮穴のようにギザギザしていたり、裂け目が入ったきずの場合には、エコーが検出されない場合もあります。このような場合には、何か他の方法が必要になります。例えば、試験体を透過させてその時の超音波の減衰を測定する方法などがあげられます。また、試験体の寸法が大きい場合には、探触子ときずとの距離が重要な意味を持ちます。そのため、実際に検査しようとするきずとなるべく同じ距離の人工きずを選んで比較することが大切です。

超音波は、物質中を通過するときには減衰します。その減衰の程度が物質によって異なります。たとえこの減衰の程度が小さい場合でも、その物質中の伝搬距離が長い場合には、減衰による影響は大きくなります。この結果、自然きずを実際より過小評価してしまう危険性があります。従って、減衰の程度を測定し、適切な補正をする必要があります。

試験体の表面が粗い場合、試験体に入射された超音波エネルギーの一部が表面で散乱してしまい、超音波がその分だけ消失され、試験体に十分伝搬されません。この材料表面での伝達損失が大きければ大きいほど戻ってくるエコーが小さくなり、検出されたきずの大きさを推定する際の過小評価の要因となります。そのため、材料表面の粗さの程度を測定して、検出されたエコー高さを修正することが重要となります。

技術仕様及び作業工程

お客様は、社内の品質保証部門、技術協会、業界及び官公庁等によって作られる当該作業に対する技術仕様を理解し、それを遵守しなければなりません。

超音波厚さ測定

超音波厚さ測定は、材料中の音速と材料中を伝搬した超音波の伝搬時間との積を計算した結果です。伝搬時間とは、超音波機器で得られたデータのことです。

音速

超音波厚さ測定及びきず位置の測定精度は、材料中の音速に大きく依存しています。この音速値は試験体の特性に依るものであり、一般的には検査機器の操作の方法によって変化するものではありません。

機器の使用に際しては、試験体の音速に校正して下さい。本取扱説明書では、音速が既知の場合の校正方法、及び音速が不明でも厚さが既知の場合の校正の方法を述べます。音速は、試験体内部において一定として測定を行うわけですが、いかなる材料についても、その材料全体について音速が均一であるということは、一概には言えません。試験体中で音速が不均一な場合には、厚さ測定が誤った結果になる場合があります。

温度

音速は、音が伝搬する材料の温度による影響を受け、温度変化によってその影響の度合いも変化します。温度変化が予想される場合には、定期的に点検をして機器の校正状態を維持し、検査条件が変化しないようにしなければなりません。温度変化による音速の変化は、試験体、探触子ディレイライン、その他の機器に影響の出る場合もあります。

厚さ測定の「ダブリング」について

規定された最小測定厚さよりも薄い試験体を測定したとき、第一回目のエコーが非常に小さいか、あるいは全く検出されない場合があります。このような場合に、第二エコーあるいはその他のエコー、または複数エコーの組み合わせによって、機器が実際の値を示さないことがあります。その時の機器の読み取り値が、実際の数値の二倍になります。この現象を「ダブリング」と称します。

クラウトクレーマーの検査機器は、この点を考慮に入れた仕様を採用しており、「ダブリング」は発生しにくくなっています。ＣＲＴ画面の読み取り値を見る場合、訓練された機器使用者にとっては、問題なく判断できるはずです。

アナログあるいはデジタルの表示しかない機器の読み取り値を見る場合、特に該当する薄い厚さの範囲については、仕様上の最低値とその二倍の間の数値が出た場合には、さらに詳しく調査する必要があります。適切に校正されたＣＲＴ表示付きの超音波探傷器を使えば、個々のエコー信号がもっと容易に確認評価できるので、実際の厚さが測定できます。

1．はじめに

はじめに

このたびは、クラウトクレーマー製品　超音波探傷器をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。ご使用前に取扱説明書をよくお読みいただき、本機器の機能が充分に発揮できますよう、正しいお取り扱いをお願い致します。

ご不明の点やご質問、お問い合わせは担当代理店もしくは下記まで。

日本アグファ・ゲバルト株式会社
NDT部
TEL：03-5704-3280　　FAX：03-5704-8716

本取扱説明書の記載内容は、将来予告なく変更される場合があります。
なお、本取扱説明書の記載内容の一部または全部を無断記載することは、堅くお断り致します。

平成14年3月

1.1 本取扱説明書について

本書では、クラウトクレーマー製のポータブル超音波探傷器USM 25 Sの機能と操作方法を説明します。

1.2　USM 25 Sの特長

USM 25 Sはマイコン制御で非常に軽量で高性能・高機能な超音波探傷器です。
下記のような保守のあらゆる場面で使用することができます。

・材料のきず位置検出および判定
・部品の片側からの厚さ測定

小型でありながら豊富な機能を備えているため、従来の超音波探傷器では実現できなかった多用性と携帯性の両方を提供することができます。
各機能はメニュー方式で選択し、ロータリーノブ及びタッチキーを押すだけで制御できるため、簡単に操作することができます。本器の電源を切った後も重要な設定は保存され、電源を再投入すると設定が復元されます。

USM 25S には、下記ような特長もあります。

- バッテリを含めた総重量は約 1.7kg。
- 今までになかった斬新なデザイン－ Small & Lightweight。
- 高分解能で見やすい、96 × 72mm（320 × 240 ピクセル）の高解像度 LCD 採用により、屋内屋外を問わず鮮明な画像を確保。
- 密封式のケースとフィルムパッドにより防塵・防滴構造でお手入れが簡単。
- Ni-Cd 電池、Ni-MH 電池、アルカリ乾電池で作動。
- 0.5 ～ 20.0MHz の幅広い周波数帯域により、あらゆる検査に対応。
- high ／ low 2 段階のダンピング選択で、より幅広い用途に振動子を適合可能。
- 拡大ウィンドウで、読みやすい拡大測定値表示。
- JIS-DAC（距離振幅特性曲線）に適用。(DAC 作成後、OFFSET 間隔を変更)
- きず位置計算機能により、各測定値を任意に選択表示が可能。
- RS232 双方向インターフェースで A スコープ表示、レポート、データをプリンタ、コンピュータに転送。リモートコントロールも可能。
- パラメータを含む A スコープのデータセット 200 個をメモリに保存。校正を簡単に、繰り返し行うことができます。
- A スコープフリーズ機能、ズーム機能搭載。
- 保存されているデータセットに対する A スコーププレビュー機能。
- データが保存されているデータセットを示すメモリフラグ。
- 各データセットに個々の情報（コメント、探傷条件等）を入力可能。
- データの内容が一目でわかる、データディレクトリ機能。
- 測定範囲の調整を容易にする、セミオートキャリブレーション機能。

ご使用上の注意

・電源を入れたまま探触子ケーブルと探触子あるいは探触子ケーブルと本機器間の接続、切り離しを行なうと感電の恐れがあります。
・当社指定以外の探触子及びケーブル、アクセサリー類をご使用されますと、本来の性能を発揮出来ない場合があるだけでなく、機器破損などの事故につながる恐れが有ります。
・本機器の分解はしないで下さい。故障の原因となり、修理できなくなる場合があります。
・本機器、充電器及びバッテリなどを当社員以外の方が分解・改造した場合の故障や損害については責任を負いかねますので予めご了承下さい。
・接触媒質については、当社推奨の「ZG」、「XL」をお使い下さい。
・標準探触子では、高温測定は絶対に使用しないで下さい。
・御使用前には、キー・表示部・ボディなどに傷や割れなどがないかどうか、確認を行なって下さい。
・急激なショックを与えたり、過度の力を加えたりしないで下さい。
・御使用後は、電源のスイッチの「OFF」状態を確認して下さい。
・充電器のコネクタ・プラグの差し抜きは、必ず電源「OFF」の状態で行なって下さい。
・御使用後は、汚れや接触媒質の付着などを中性洗剤液を浸した布で軽く拭き取るようにして下さい。シンナー、ベンジンなどの有機溶剤は使用しないで下さい。
・長期間御使用にならない場合には、必ず電池を本体から抜いて下さい。
・保管する場所は、水や油などのかかる場所、温度湿度の高い場所、直射日光の当たる場所は避けて下さい。
・本体に不具合が生じた場合は、本取扱説明書を再度お読み頂き、スイッチ操作や電池の状態、ケーブルの接続・断線・探触子の状態を確認して下さい。

注意：

- 保管時にはLCD表示部に直射日光が当たらない場所で保管して下さい。
  電源投入時に画面が黒くなる可能性があります。

- 直射日光等により、使用中に表示部の温度が45℃以上になったとき、
  表示が暗くなることがありますが、故障ではありません。

※　本体のコントラスト調整を行って下さい。

1.3 アフターサービスについて

＊　保証

お客様の正常なご使用状態のもとで万一故障した場合、本機器に付随の保証書規定に基づき、無償にて修理を致します。（修理を依頼される前に、電池の消耗、操作方法に間違いがないかをお調べ下さい。）

＊　修理品送付及びご不明の点やご質問、お問い合わせ先は弊社テクニカルサポートまでお願いします。

日本アグフア・ゲバルト株式会社
NDT 部　テクニカルサポート

〒153-0043　東京都目黒区東山 3-8-1
TEL：　03-5724-7323　FAX：　03-5724-7326
受付時間　9：00～17：00

＊　地域サービス代理店

関西地区　：　関西クラウトクレーマー販売株式会社
〒578-0912　大阪府東大阪市角田 1-9-29
TEL：0729-60-6085　FAX：0729-65-6086

中国・四国地区　：　理工サービス株式会社
〒733-0035　広島県広島市西区南観音 4-5-11
TEL：082-292-2551　FAX：082-295-0566

九州地区　：　西日本クラウトクレーマー販売株式会社
〒803-0975　福岡県北九州市小倉南区守恒 2-13-1
TEL：093-961-7799　FAX：093-961-6654

上記以外の地域については、弊社テクニカルサポートまでお願い致します。

2 標準装備品及び付属品

2.1 標準付属品

製品コード	説明

ACアダプター

USM25S取扱説明書

2.2 付属品

製品コード	説明
BATT.FOR USM25	3000mA/h ニッカド電池×4
UM251 CHARGER	充電器
UM252 CHARG.FRAME	充電用フレーム
UM253 CARRYING CASE	持ち運び用キャリングケース（充電セットが入るタイプ）
TR20 NECK STRAP	ネックストラップ
UM22	全天候型カバー
UD15J-3	シリアルI/Oケーブル（IBM／PCへの接続）
PRTCBL、USD-15-DPU414	プリンターケーブル（プリンターDPU414への接続ケーブル）
DPU414-31B	コンパクトサーマルプリンター
UM200W	UltraDOC （USMシリーズ専用ソフトウエア）

3. 操作準備

3.1 電源

USM25Sの使用には、AC電源、NiCd電池、Ni-MH電池、アルカリ乾電池のいずれかで使用できます。

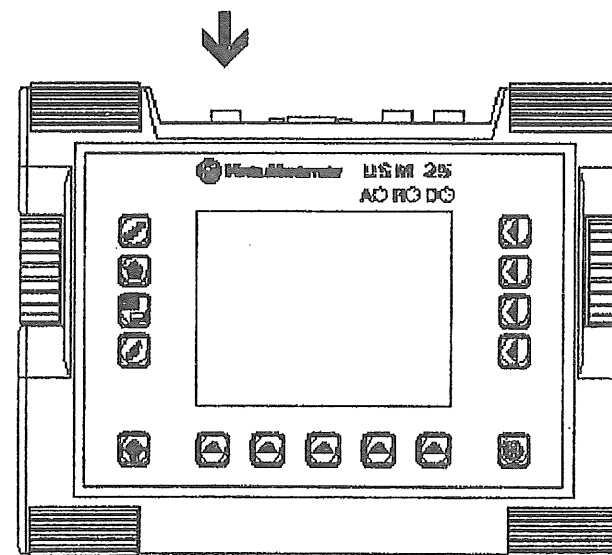
3．1．1　AC電源による使用

ACアダプターを電源コネクターに接続し、キーを押します。

電源コネクターは、USM25Sの上部左側にあります。

注意：

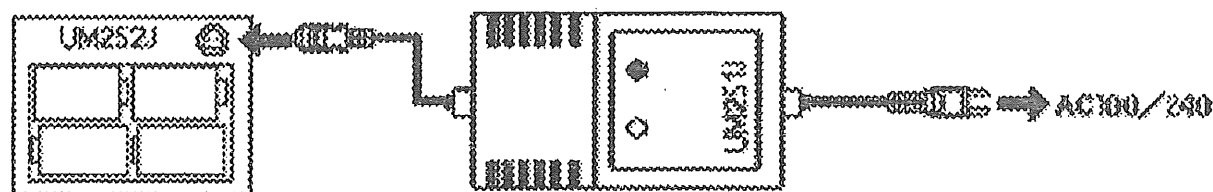
USM25Sの電源を切るためにはキーを押します。

使用電源電圧：　100～240V、50/60Hz

3．1．2　バッテリーによる使用

USM25SのバッテリチャージはS専用のUM251Jを使用します。供給電圧はAC100～240V 50/60Hzです。
また、ニッカド電池も専用のBATT.FOR USM25Jを使用します。

※　ニッカド電池BATT.FOR USM25Jは出荷時は未充電です。
初めて使用する前には必ず充電をして下さい。

3．1．3　充電器の操作

UM251JはニッカFド電池BATT.FOR USM25Jを充電するための専用充電器です。
充電状態がランプでモニターでき、充電終了後トリクル充電に変わります。安全のため3.5時間後に保護回路が自動的に作動し充電を完了します。ニッカド電池などが不良の時は充電開始後充電を停止し、ランプが点滅し異常状態を知らせます。

－　充電フレームUM252JにBATT.FOR USM25Jを挿入します。
　(フレーム底面に表示してある電池の極性を間違えないよう注意!!)
－　充電ソケットにUM251Jの充電プラグを差し込み、充電器UM251JのＡＣプラグを電源コンセントに接続します。

- 充電器の充電表示ランプが（赤）に点灯し、充電開始をします。
- 充電が完了すると充電表示ランプが（緑）に点灯し、自動的にトリクル充電*に切り替わります。

*トリクル充電；ニッカド電池（二次電池）の自己放電を補う微少電流による充電

充電ランプの表示について

充電表示ランプ	POWERランプ	状　態
赤 ON	緑 ON	充電
緑 ON	緑 ON	充電終了(ﾄﾘｸﾙ充電)
OFF	OFF	AC 電源 OFF
OFF	緑 ON	AC 電源 ON, 充電ﾌﾟﾗｸﾞ OFF

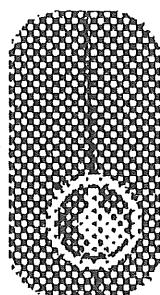
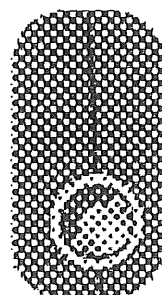
注意：　使用済みの電池や不良な電池は特定廃棄物です。所定の規則に従って廃棄して下さい。

3．1．4　電池不良

セルショートなどの極端に伝達の低い電池で 3V 以下の電池の時には、充電表示ランプが（赤）に点滅し、充電を自動的に停止します。

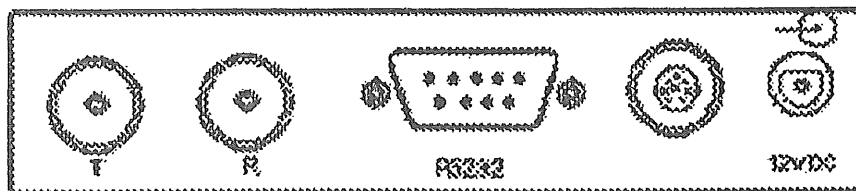
3．1．5　電池の取り付け

USM25S 本体下部の右側についているキャップ部分から挿入します。

- キャップを左側に回してはずします。（下図を参照して下さい。）

- 充電されたバッテリ UM251J（4本）を＋側を頭にして挿入していきます。
- 最後のバッテリの－側にキャップの突起部が当たるようにキャップを押し込み右側に回し、しっかりと締めてください。

注意：　本体ケースの裏側の指示に従い、電池の極性を間違えないように挿入します。

3. 2　探触子の接続

探触子用コネクタは、本体上部にあります。一振動子探触子は、R側（受信側）のコネクタに接続します。二振動子探触子を使用する場合は、送信側をTのコネクタに、受信側をRのコネクタに接続します。

次に、Pulserの設定を下記の手順で行います。

1.　USM25Sの電源を入れます。
2.　表示画面下部に表示されているPULS 機能グループ に対応する下のキーを押して、PULSメニューを選択します。
3.　表示画面右側のDUAL 機能に対応するキーを押して選択します。

本体右側にあるロータリーノブ回し、設定を選択します。

off：一振動子探触子を使用する。

on　：二振動子探触子（または探触子2本）を使用する。

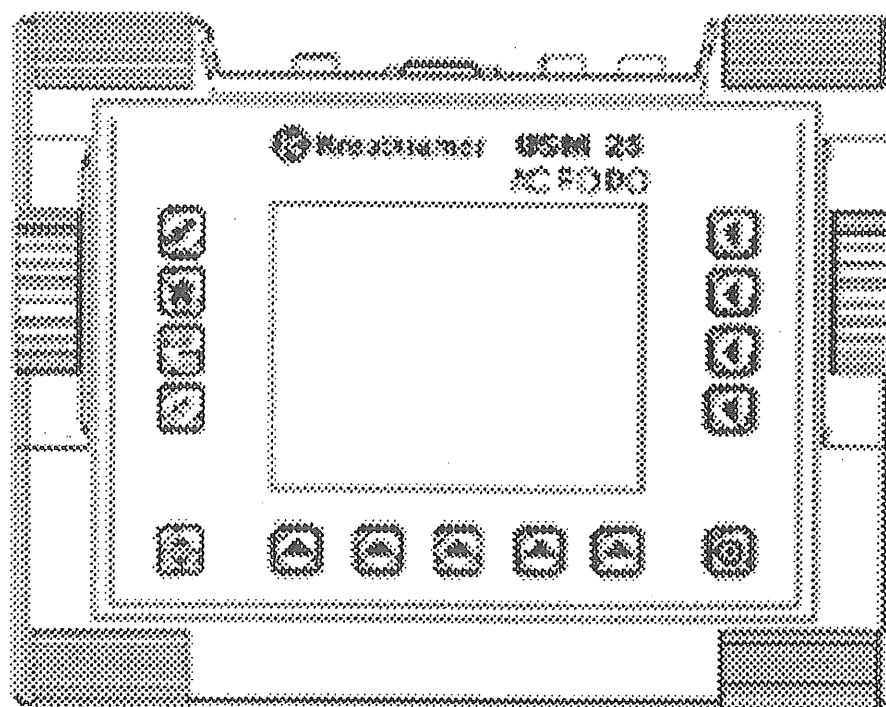
3．3　リセット

USM25Sの各機能が使用できない場合には、全てを工場出荷時の設定に戻すことが出来ます。

- [◎]と[COPY]を同時に押してください。
- スタートメッセージに” Basic initialization ”と表示をしながら立ち上がり通常の画面になります。
- 再度、電源をOFFにしてから電源を入れます。

注意：　　全てのデータは消去されます!!!

4．操作部と表示

4．1 操作部について

電源スイッチ　　スイッチを切ると、直前の設定値が保存されます。
スイッチを入れると、前回の設定値が復元されます。

機能グループ選択キー

機能グループを選択します。各キーは、表示部下の機能グループに対応します。
対応するキーを押すと、その機能グループの文字が反転し表示部右の機能が選択されます。

機能グループ切替えキー

1度に表示できるのは5項目のため、このキーによって切り換えます。
また、専用画面から測定画面に戻る際にも使用します。

機能選択キー

機能を選択します。各キーは表示部右の機能に対応します。
対応するキーを押すと、その機能の文字が反転し選択されます。
〉印が付いている機能はもう1度対応するキーを押すことにより、別の機能が現れます。

右ロータリーノブ

選択した設定値のON／OFF又は数値、アルファベット文字の増減を行うことができます。
表示値を大きくしたい場合はノブを時計回りに回し、小さくしたい場合はノブを反時計回りに回します。設定可能な数値の幅が広い機能の場合は、ノブを回す速度を上げると、増加・減少の速度が変化します。

左ロータリーノブ

感度を増減させます。

選択されたステップで変化します。(0.0、0.5，1.0，2.0，6.0.、10.0，12.0 dB)

また、TESTINF 画面で情報入力時のカーソル位置移動に使用します。

dB ステップキー

ゲインの調整は常に数デシベル刻みで行うため、刻みの幅をデシベル単位で設定します。

12.0、6.0、2.0、1.0、0.5、0.0 の 6 種類のステップが用意されています。

0.0dB ステップは、ロック機能として使用します。

現行のステップは、ゲイン表示の下に小さな数字で表示されます。

フリーズキー

このキーを押すと、A スコープ表示全体がフリーズされます。

フリーズ実行中はバッテリーインジケータ横にマークが表示されます。

GATE、MEM、DATA、MEAS、CFG 以外の機能グループを変更することはできません。

ズームキー

A スコープ表示を水平方向に拡大します。

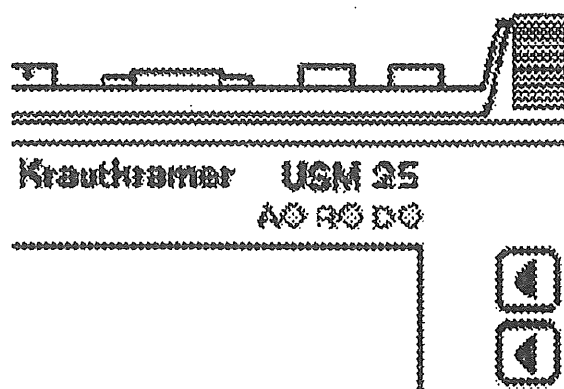
ズーム表示実行中は、A スコープ表示が機能設定領域を隠してしまうため、機能設定を行うことはできません。

測定時はこの表示にて使用して下さい。

このキーをもう一度押すと、通常の表示に戻ります。

コピーキー

RS232入出力ポート経由で外部装置に情報を送信します。
キャリブレーション時のエコー記録ボタンとしても使用します。

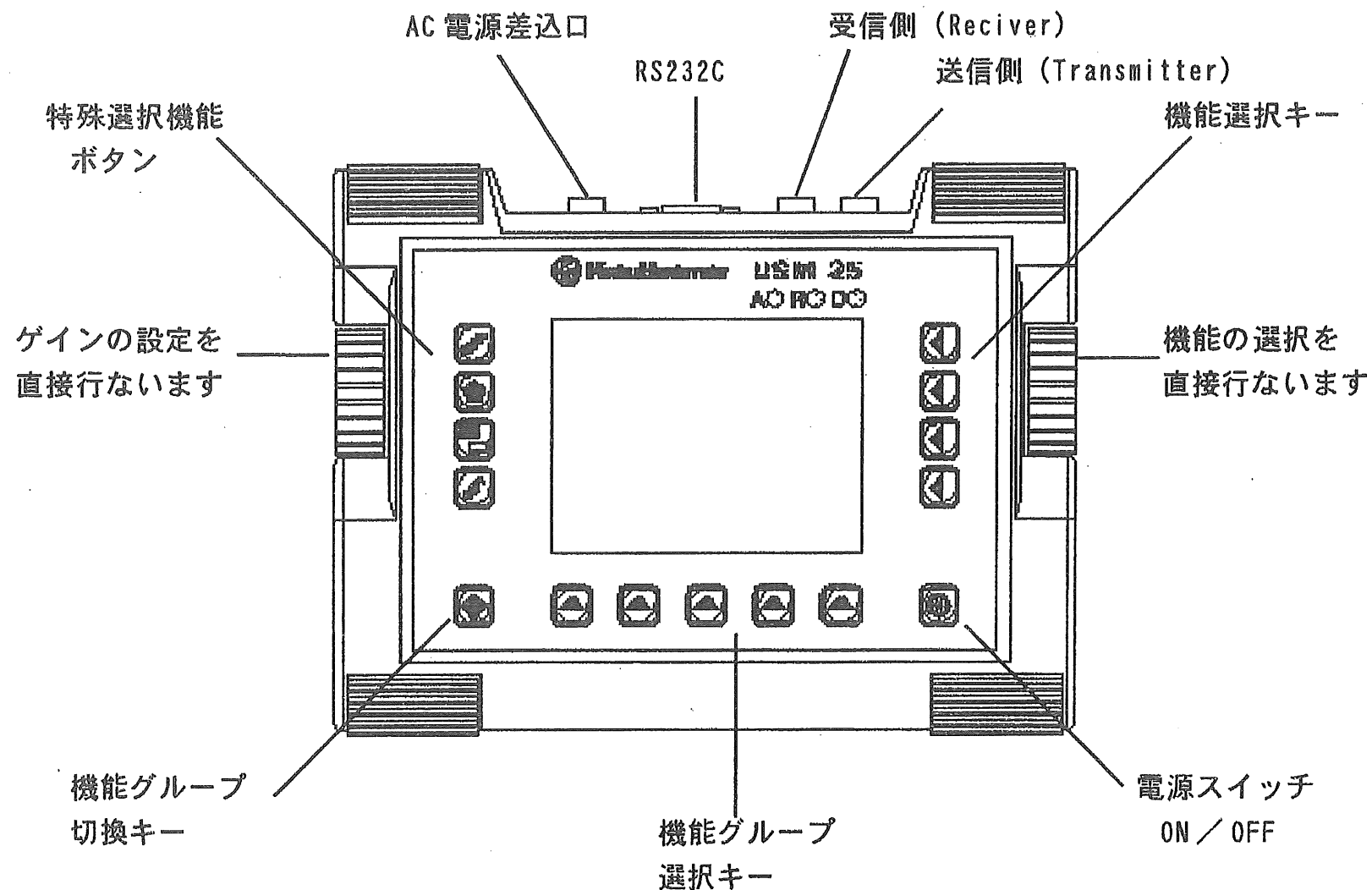
4．2　LEDランプの説明

LEDランプ表示

A－ゲート警報
Pos＝ゲート内でしきい値を越える信号で点灯
Neg＝ゲート内でしきい値を下回る信号で点灯
Multi＝aゲート内でしきい値を越える信号で点灯

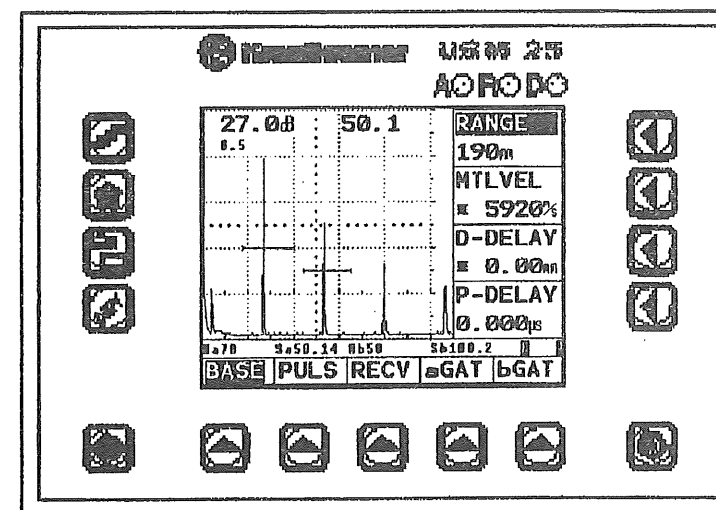
R－REJECT作動時点灯（1～80%）

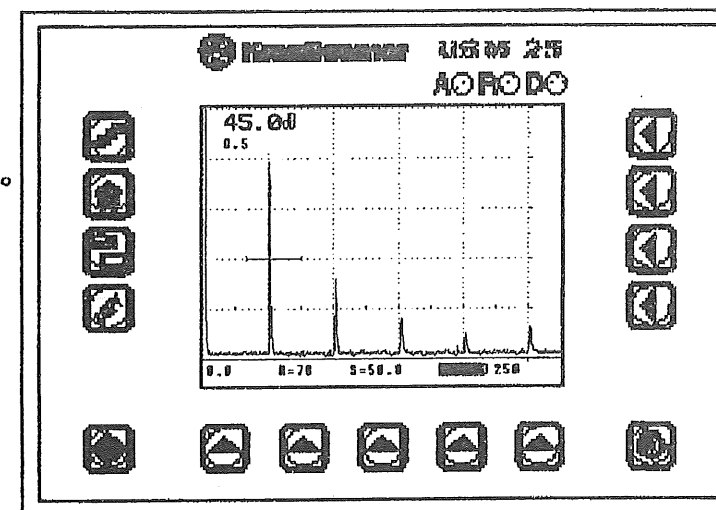
D－DUAL　on設定時点灯

4．3　表示と表示記号

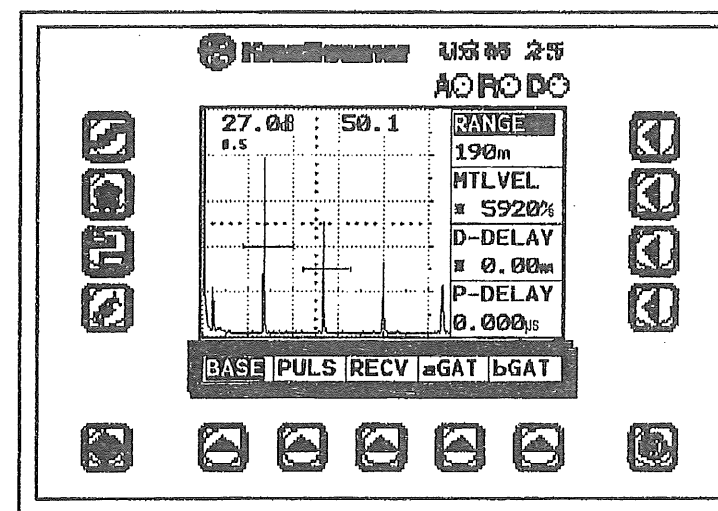
AC 電源差込口
RS232C
受信側 (Reciver)
送信側 (Transmitter)
特殊選択機能
ボタン
機能選択キー
USM 25
ゲインの設定を
直接行ないます
機能の選択を
直接行ないます
機能グループ
切換キー
機能グループ
選択キー
電源スイッチ
ON／OFF

4．4　ディスプレイ表示

USM25のディスプレイ表示は、

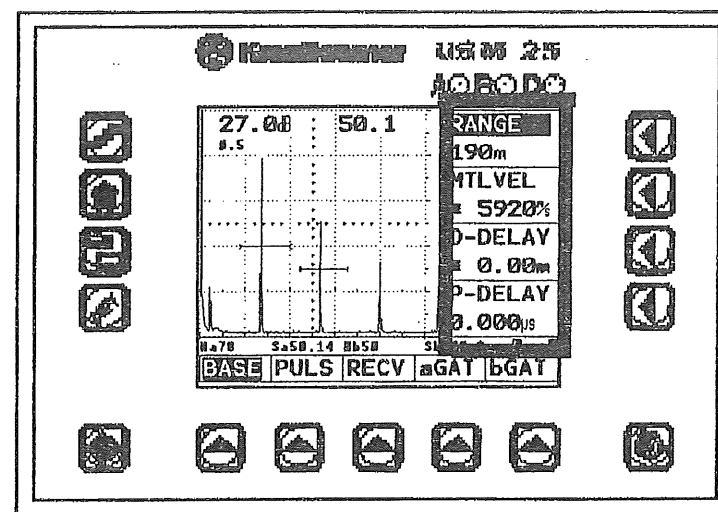
＊通常モードでは、A-scanを表示します。
A-scan表示部は、縦、横、5等分目盛と
50%ラインで区切られています。

＊A-scanズームモード表示
ズームモードを使用するには［キー］キーを押します。
ズームモードを取消すときは再度［キー］キーを押します。

ズームモードでは
・常にゲインと感度ステップを表示します。
（ただし、任意に一つだけ表示が選択できます。）
・他のすべての機能がロックされます。

4．5　ディスプレイの機能

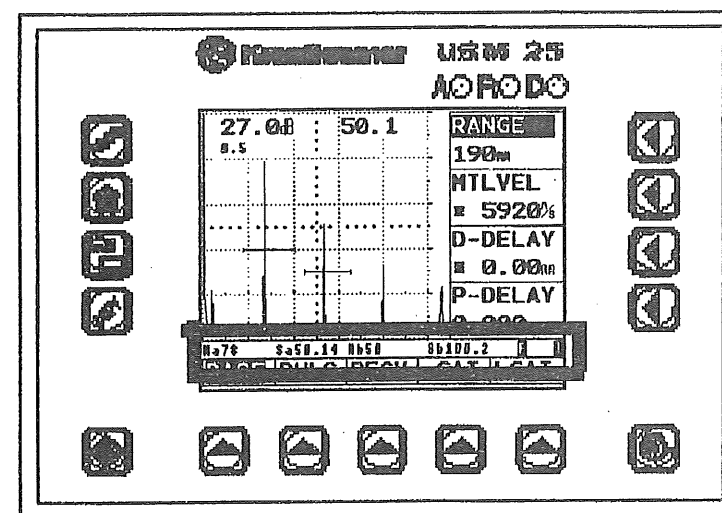
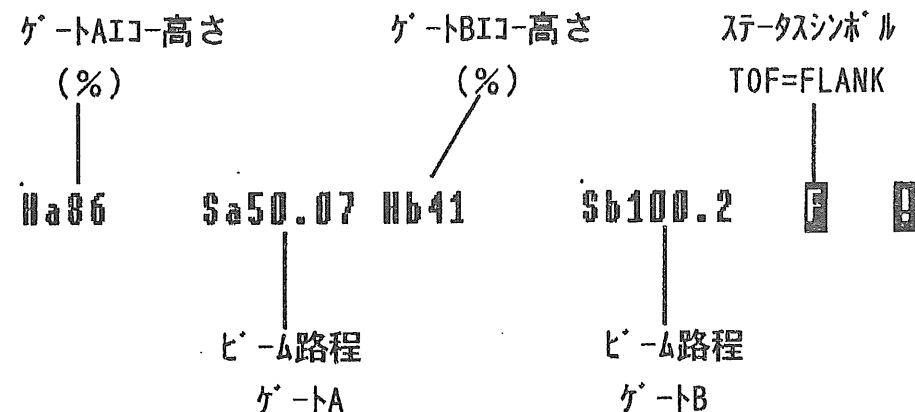
5つの機能グループは、表示ディスプレイの下に表示されます。

選択した機能グループは、白抜き文字（ハイライト）で表示します。
機能グループは、3つあります。

A-Scanの隣には、下記の機能グループに対応した機能が表示されます。

選択をした機能は、白抜き文字（ハイライト）で表示されます。

機能のディスプレイは、ズームモードで消えます。

4．6　その他の表示

スクリーンディスプレイより、下ラインは各種シンボルの他に測定値を選択して表示することが出来ます。
（測定値の選択表示は、4つまで可能です。）

注意：
すべての測定値をA-scanの右上に拡大して表示することが出来ます。
（設定は、MEAS機能グループ又はS-DISP機能グループ）

注意：
設定をしたい測定値ラインを4つの位置に任意に選択することが可能です。
（設定は、MSEL機能グループ）

例：測定ライン

ＵＳＭ２５Ｓ操作について

5．1　機能グループについて

機能グループの操作レベルが3つあります。　キーによって各操作レベルに切換えることが出来ます。

第一と第二の機能グループ間の分離ライン上に現在の操作レベルが表示されます。

機能グループ1　（操作レベル1）

BASE	1 PULS	RECV	aGAT	bGAT

機能グループ2　（操作レベル2）

CAL	2 DAC	TRIG	MEM	DATA

機能グループ3　（操作レベル3）

MEAS	3 MSEL	LCD	CFG1	CFG2

A-scanの下に使用する機能グループが表示をしたら、対応する機能グループのキーを直接押します。

選択をした機能グループが、白抜き文字（ハイライト）になります。

右横には機能グループに対応した機能が表示をします。使用する機能を一つ選んでキーを直接押します。

選択をした機能が、白抜き文字（ハイライト）になります。項目選択においてはロータリーノブを使用します。いくつかの機能では、微調整を行なうことが出来ます。微調整モードにするには、対応する機能を選択して

再度キーを直接押します。微調整になるとが表示されます。再度、キーを押すと元に戻ります。

次に示すのが、粗調整と微調整の切換えがある機能グループです。

機能	機能グループ
ＲＡＮＧＥ（測定範囲）	ＢＡＳＥ
ＭＴＶＥＬ（材料音速）	ＢＡＳＥ
Ｄ－ＤＥＬＡＹ（表示遅延）	ＢＡＳＥ
ａＳＴＡＲＴ（Aゲートの始点）	ａＧＡＴ
ａＷＩＤＴＨ（Aゲートの幅）	ａＧＡＴ
ｂＳＴＡＲＴ（Bゲートの始点）	ｂＧＡＴ
ｂＷＩＤＴＨ（Bゲートの幅）	ｂＧＡＴ
Ｓ－ＲＥＦ１（基準距離１）	ＣＡＬ
Ｓ－ＲＥＦ２（基準距離２）	ＣＡＬ
ＡＮＧＬＥ（探触子屈折角）	ＴＲＩＧ
ＴＨＩＣＫＮＥ（試験体板厚）	ＴＲＩＧ

５．１．１　機能グループ1　（操作レベル1）

ＢＡＳＥ　：　スクリーンディスプレイ上の基本調整に関する機能が含まれています。

ＰＵＬＳ　：　パルサの調整のために扱う機能が含まれています。

ＲＥＣＶ　：　レシーバーの調整のために扱う機能、レジェクト、周波数帯域選択、波形選択が含まれています。

ａＧＡＴ　：　ゲートＡを設定するためのすべての機能が含まれています。

ｂＧＡＴ　：　ゲートＢを設定するためのすべての機能が含まれています。

5．1．2　機能グループ2　（操作レベル2）

ＣＡＬ	：	セミオートキャリブレーションを行なうときに使用する機能が含まれています。
ＤＡＣ	：	ＤＡＣ（距離振幅特性曲線）作成のために使用する機能グループです。
ＤＧＳ	：	ＤＧＳ方法による評価のために使用する機能グループです。
ＴＲＩＧ	：	斜角探傷時に必要な情報入力機能グループです。
ＭＥＭ	：	メモリの保存、呼び出し、消去を扱う機能グループです。
ＤＡＴＡ	：	データセット管理とデータ入力を扱う機能グループです。

5．1．3　機能グループ3　（操作レベル3）

ＭＥＡＳ	：	測定ポイントに関する選択設定と測定値拡大表示、ゲート内拡大機能、A-Scanの表示設定を扱う機能が含まれています。
ＭＳＥＬ	：	４つの測定ラインの測定数値に関する設定を扱う機能グループです。
ＬＣＤ	：	LCDに関するバックライト、LCDコントラスト、波形の黒塗り／白抜きを行なう機能グループです。
ＣＦＧ１	：	構成機能； 測定単位選択、言語選択、プリンタドライバ選択、コピーモード選択
ＣＦＧ２	：	その他の構成機能； 時間（設定機能含む）、日付（設定機能含む）、アラームON／OFF、ＤＡＣ／ＤＧＳ切換えモード

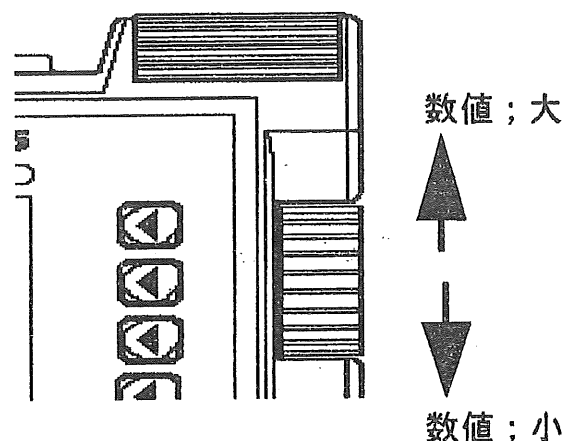
5．2　ロータリーノブについて

USM25S には、2つのロータリーノブがついています。

左ロータリーノブ：　ゲインの調整に使用します。
右ロータリーノブ：　機能の選択と調整に使用します。

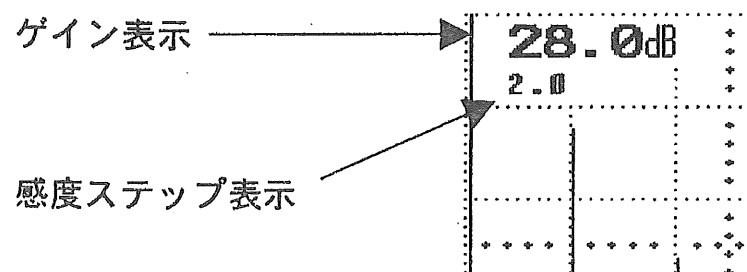
機能設定において大きな数値に変えたいときには、ロータリーノブを早く回すと数値が早く変化をします。
また、設定数値を“0．00”にしたいときなどもロータリーノブを下方向に早く回すと数値が早く“0．00”になります。
逆に数値を小さく変化させたいときには、ロータリノブをゆっくり回します。

数値；大

数値；小

基本的には、装置を正面に見てノブを上に回すと数値が大きくなり、下に回すと数値が小さくなります。
また、各種設定においてはノブを上に回すと設定が ON になり、下に回すと OFF になります。

5．3　ゲインの設定

この機能では、左ロータリーノブによって直接感度を増減させます。
現在の選択ステップは、ゲインの表示の左下に小さく表示されます。

操作：　ー左ロータリーノブを回して感度を増減させます。

一定の増減間隔を選択するためにキーを使用してゲインを設定します。
６つのステップ間隔から希望する増減幅を選択をすることが出来ます。

・0.0dB（ロック機能）　・0.5dB　・1.0dB　・2.0dB　・6.0dB　・12.0dB

操作：　ーキーを押して希望するステップ間隔を選択します。

注意：　・0.0dB はロック機能として使用します。この場合ロータリーノブを回しても感度は増減されません。

5．4　表示範囲の設定　（ＢＡＳＥ機能グループ）

表示範囲の基本設定を行なう場合は、ＢＡＳＥ機能グループを使用します。

－　必要に応じて、キーを使用して、操作レベルを変えます。

－　キーを使用して、ＢＡＳＥ機能グループを選択します。

画面表示は、試験体（ＭＴＶＥＬ機能）と使用する探触子（Ｐ－ＤＥＬＡＹ機能）によって調整をする必要があります。さらに、測定範囲と表示開始を設定します。

5．4．1　RANGE（測定範囲）

RANGEを使用して、測定範囲を調整します。

注意：　測定範囲の調整は、周波数帯域の設定に依存します。（FREQU機能）

周波数帯域	測定調整範囲（材料音速；5920m/s）
0.2～1MHz	0.5～9999mm
0.5～4MHz	0.5～9999mm
0.8～8MHz	0.5～1420mm
2～20MHz	0.5～1420mm

測定範囲の調整は、粗調整と微調整の選択が可能です。

粗調整：　0.5mm～1400（9999）mmでは均一なステップ間隔で測定範囲が変化します。
微調整：　99.9mmまでは、0.1mm単位
999mmまでは、1mm単位
9999mmまでは、10mm単位　で測定範囲が変化をします。

操作：　－　キーを押してＲＡＮＧＥ機能を選択し、右ロータリーノブを使用して任意の数値に設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

－　粗調整と微調整の切換えについては、再度キーを押します。

微調整時には、マークが数値の前に表示されます。

粗調整に戻るには、再度キーを押します。

注意：　・測定範囲は材料音速の設定によっても依存します。（ＭＴＶＥＬ機能）

５．４．２　ＭＴＶＥＬ機能（材料音速）

ＭＴＶＥＬ機能で、試験体の材料音速を設定することが出来ます。

調整範囲：　1000～15000m/s

材料音速の設定は、連続設定と単位設定の選択が可能です。

粗調整：　以下のステップのように（m/s）

15000	9000	5000	2000
14000	8000	4000	1600
13000	7000	3250	1450
12000	6320	3130	1000
11000	6000	3000	
10000	5920	2730	

微調整：　1m/s の単位で、調整が可能です。

操作： －　◀キーを押してＭＴＶＥＬ機能を選択し、右ロータリーノブを使用して任意の数値に調整、設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

－　粗調整と微調整の切換えについては、再度◀キーを押します。

微調整時には、＊マークが数値の前に表示されます。

粗調整に戻るには、再度◀キーを押します。

注意： ・ＭＴＶＥＬ機能が正確に設定されているかどうか、常に確認してください。ＵＳＭ２５Ｓは、この機能での設定値に基づいて距離を計算し、画面に表示します。

5．4．3　D－DELAY（表示ディレイ）

D-DELAY 機能では、設定範囲を試験体の表面から表示をするか、または試験体内部の任意の点から設定範囲を表示するかどうかを選択します。これによって、表示の原点を移動させることが可能です。
例えば、表示を被検材表面から始めたい場合は、D-DELAY の値を0にします。

調整範囲：　-10～＋1024mm

表示範囲の設定は、2段階の調整があります。

微調整：　-10～＋1024mm

粗調整：　99.9mmまでは、0.01mm
1024mmまでは、0.1mm

操作：　－　◀キーを押してD-DELAY 機能を選択し、右ロータリーノブを使用して任意の数値に調整、設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

－　粗調整と微調整の切換えについては、再度◀キーを押します。
微調整時には、＊マークが数値の前に表示されます。
粗調整に戻るには、再度◀キーを押します。

5．4．5　P－DELAY（探触子ディレイ）

探触子はすべて、振動子と接触面との間にディレイラインを持っています。これは送信パルスが、試験体被検材の中に入る前に、このディレイラインを通過します。P－DELAY機能により、探触子ディレイラインの影響を補正することが出来ます。

操作：　－　[◀]キーを押してP-DELAY機能を選択し、右ロータリーノブを使用して探触子ディレイラインの数値を設定して下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

注意：　・P-DELAYの値が分からない場合は、「ＵＳＭ２５Ｓの校正」を読んで、適当な数値を得てください。

5．5　送信部の設定　（ＰＵＬＳ機能グループ）

ＰＵＬＳ機能グループには、送信部を設定するために必要なすべての機能が入っています。

－　必要に応じて、キーを使用して、操作レベルを変えます。

－　キーを使用して、ＰＵＬＳ機能グループを選択します。

DAMPING
low
POWER
low
DUAL
off
PRF-MOD
4

5．5．1　DAMPING（探触子のダンピング）

この機能は、探触子のマッチングをとります。送信回路のダンピングを設定することにより、エコー表示高さや幅、分解能を設定することが出来ます。設定としては、high と low を選択することが出来ます。
low を設定するとダンピング効果が最小になり、より高く幅の広いエコーを生じます。
high を設定すると、エコー高さは縮小しますが、より高い分解能を得た狭いエコーが生じます。

操作：　－　◀ キーを押してDAMPING 機能を選択し、右ロータリーノブを使用してダンピングの設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

5．5．2　POWER（パルスエネルギー）

POWER 機能は、送信パルスの強さを設定することが出来ます。
より高い分解能を必要とするときには、low を選択します。大きな試験体の探傷に重点を置くときには、high を選択します。

操作：　－　◀ キーを押してPOWER 機能を選択し、右ロータリーノブを使用してパワーの設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

５．５．３　ＤＵＡＬ（受信部と送信部の分離）

DUAL機能を使用すると、受信部と送信部を分離（分割）することが出来ます。
二振動子モードの選択が出来ます。パルス反射モードで、１振動子を使用するときにはこの機能をoffにしなければなりません。透過モードで操作を行なう場合か、二振動子探触子（ＴＲ）を使用する場合にはこの機能をonにするようにしてください。

操作：　－　[◀]キーを押してDUAL機能を選択し、右ロータリーノブを使用して機能のonかoffの選択設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

※　DUAL機能をonに設定すると、正面操作パネルのLED　Dが点灯をします。

5．5．4　PRF－MOD（パルス繰返し周波数）

パルス繰返し周波数は、1秒間に発生する送信パルスの回数を示しています。
探傷に必要な測定範囲に応じて、この値を設定することが出来ます。つまり、パルス繰返し周波数は、表示範囲に自動的に連動をし、画面更新速度にも影響をします。
この機能モードは、長尺物などの探傷時に発生をするゴーストエコーを抑制するための調整機能でもあります。
また、試験体を高速で走査する場合には必ず高いPRF値にする必要があります。
利用可能な設定範囲は、10ステップあります。1ステップは一番低いPRF値となります。

操作：　－　[◀]キーを押してPRF-MOD機能を選択し、右ロータリーノブを使用してPRF-MOD値の選択設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

注意：　・通常の探傷時には 10 に設定をして下さい。

5．6　受信部の設定　（ＲＥＣＶ機能グループ）

ＲＥＣＶ機能グループには、受信部を設定するために必要なすべての機能が入っています。

－　必要に応じて、[▲▼]キーを使用して、操作レベルを変えます。

－　[▲]キーを使用して、ＲＥＣＶ機能グループを選択します。

FINE G
0
REJECT
0%
FREQU
2 - 20
RECTIFY
full-w

5．6．1　FINE G（ゲインの微調整）

FINE G機能は、ゲインの微調整を行なうことが可能です。
画面に表示をしているデジタル数値に関係なく、40dBの範囲内でゲインの微調整が出来ます。

設定範囲：　-10～+30dB

操作：　－　[◀]キーを押してFINE　G機能を選択し、右ロータリーノブを使用してFINE　G値を任意に設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

注意：　・この時、画面表示のデジタル数値は変化しません。

5．6．2　REJECT（表示エコーのサプレッション）

REJECT 機能を使用すると、試験体からの材料によって発生するノイズや電気的なノイズなどの不要なエコーを表示しないようにすることが出来ます。
画面に表示される最小エコーの高さを％で設定を行ないます。

操作：　－　[◀]キーを押して REJECT 機能を選択し、右ロータリーノブを使用して REJECT 値を任意に設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

注意：　・この機能を使用するときには、充分注意して下さい。きずからのエコーまで表示されなくなる恐れが有ります。
・REJECT 機能は、どちらかのゲートの最低しきい値の設定（-1％）よりは高くなりません。
また、aGAT、bGAT の LOGIC が OFF でもゲートのしきい値は有効となります。

例）　ゲートのしきい値　；40％
REJECT 機能　on　；39％で　REJECT　blocked　by　bTHRSH＝40％
の警報表示が示されます。

※　REJECT 機能が有効になっているときには、正面操作パネル LED　R　が点灯します。

5．6．3　FREQU（周波数帯域）

使用する探触子の周波数によって、周波数帯域を設定することが出来ます。

周波数帯域は、下記のいずれかを選択します。

0.2～1MHz
0.5～4MHz
0.8～8MHz
2～20MHz

操作：　－　[◀]キーを押してFREQU機能を選択し、右ロータリーノブを使用して希望する周波数帯域を選択し設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

5．6．4　RECTIFY（整流）

RECTIFY 機能では、用途に応じてエコーの整流モードを選択することが出来ます。

下記のいずれかを選択することが出来ます。

full-w　；　全波整流波形が画面の基線上の表示されます。
pos hw　；　正の半波だけが画面に表示されます。
neg hw　；　負の半波だけが画面に表示されます。
rf　　　；　rf 表示、表示範囲は 50mm 以内（鋼）で表示されます。

操作：　－　[◀]キーを押して RECTIFY 機能を選択し、右ロータリーノブを使用して希望するモードを選択し設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

5．7　ゲートの設定（aGATとbGAT機能グループ）

aGATとbGAT機能グループには、各ゲートを設定するために必要なすべての機能が入っています。

－　必要に応じて、[▲▼]キーを使用して、操作レベルを変えます。

－　[▲]キーを使用して、aGATまたはbGAT機能グループを選択します。

aLOGIC	bLOGIC
pos	pos
aSTART	bSTART
35.00㎜	85.00㎜
aWIDTH	bWIDTH
40.00㎜	40.00㎜
aTHRSH	bTHRSH
40%	30%

ゲートの機能

・試験体中できずを検出したい範囲をモニターします。エコーがゲートより高くなったり、
　低くなったりすると LED A が点灯をし、アラーム信号を鳴らしたりすることが出来ます。

・ビーム路程又はエコー高さのデジタル測定に使用するエコーを選択します。正確な測定値は
　測定ラインで表示されます。（表示測定は選択可能）

・ゲートAとゲートBはお互いに独立をしています。ゲートAは、エコー始点ゲートとしても
　使用することが出来ます。

5．7．1　a LOGIC/ b LOGIC（ゲートの評価）

この機能では、ゲートによってアラームを引き起こすための方法を選びます。
アラームは、ＵＳＭ２５Ｓの正面操作パネル LED A で表示をします。

次のいずれかを選択します。

・off　　ゲートを無効にする。
　　　　アラーム及びゲート評価機能のスイッチがoffになり、ゲートは表示されません。

・pos　ゲートを有効にします。
ゲート範囲内でしきい値を越える信号があると、アラーム（LED A）が起動します。

・neg　ゲートを有効にします。
ゲート範囲内でしきい値に到達しない信号があるとアラーム（LED A）が起動します。

・a Trig　エコー開始ゲートとして、Aゲートを使用します。
Aゲート内のエコーに、Bゲートを自動的に追従させることが出来ます。

操作： ー ◀キーを押してaLOGICまたはbLOGIC機能を選択し、右ロータリーノブを使用して希望するモードに選択し設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

次に、ゲートの位置を決定します。3つのパラメータによって定義されます。

・ゲートの始点
・ゲート幅
・ゲートのしきい値

5．7．2　aSTART/bSTART（ゲートの始点）

A又はBゲートの始点を0～9999mmの範囲内で設定できます。（無段階調整）

5．7．3　aWIDTH/bWIDTH（ゲートの幅）

A又はBゲートの幅を0.2～9999mmの範囲内で設定できます。（無段階調整）

5．7．4　aTHRSH/bTHRSH（ゲートのしきい値）

A又はBゲートのしきい値を画面全体の高さの10～90％の範囲内で設定できます。（1％単位）
RFモードにおいては、しきい値を-90～-10％に設定することが可能です。
設定した、しきい値よりも高くなったり低くなったりした場合は、アラーム（LED A）に信号が発生をします。
また、アラーム音を鳴らすことも可能です。

操作：

－ ◀キーを押して各A又はBゲートの位置機能を選択し、右ロータリーノブを使用して設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

－ 粗調整と微調整の切換えについては、再度◀キーを押します。

微調整時には、✱マークが数値の前に表示されます。粗調整に戻るには、再度◀キーを押します。

5．8　ＵＳＭ２５Ｓの校正

測定範囲の校正

USM25Sを使用する前には、校正を行なう必要があります。材料音速及び測定範囲を調整します。
試験体の寸法、材質、探触子を考慮しなければなりません。

USM25Sを安全で正確な操作、設定をするためには、検査員が超音波探傷法に関する十分な訓練を受けていなければなりません。

測定ポイントの選択

USM25Sは、flankまたはpeakのどちらかを設定することが出来ます。測定方法またはエコー評価において測定位置を波形側面（flank）で行なうか、ピーク位置（peak）で行なうかを設定することが出来ます。
peakモード測定では、エコー高さに依存せずに、正確な距離測定ができます。
flankモード測定が適用される場合もあります。それは技術的な理由などがある場合などです。
例えば、二振動子探触子を使用したときなどです。

注意：　・測定ポイントの設定は、校正時と探傷試験時は必ず同一にしておかなければなりません、測定誤差が生じる恐れがあります。

5．8．1　垂直／斜角探触子の校正方法

CASE A ；　材料の音速が判っている場合

校正方法　；

① [キー]キーを使用して、操作レベルを１に変え、BASE 機能グループを選択します。

② ＭＴＶＥＬ機能を選択し、既知の材料音速を設定します。

③ 接触媒質を付けて、探触子を標準試験片に接触させます。

④ ＲＡＮＧＥを選択し、希望する測定範囲に設定します。
画面には、校正に使用するエコーが少なくとも１本は表示されるようにしなければなりません。

⑤ aGAT または bGAT のどちらかのゲートを選択します。

⑥ 校正用エコーに合わせて、ゲートの始点、ゲート幅、ゲートのしきい値を設定し、ゲートを校正用エコーに入れます。
（aGAT または bGAT 機能にゲートを設定するためのメニュー機能はすべて入っています。）

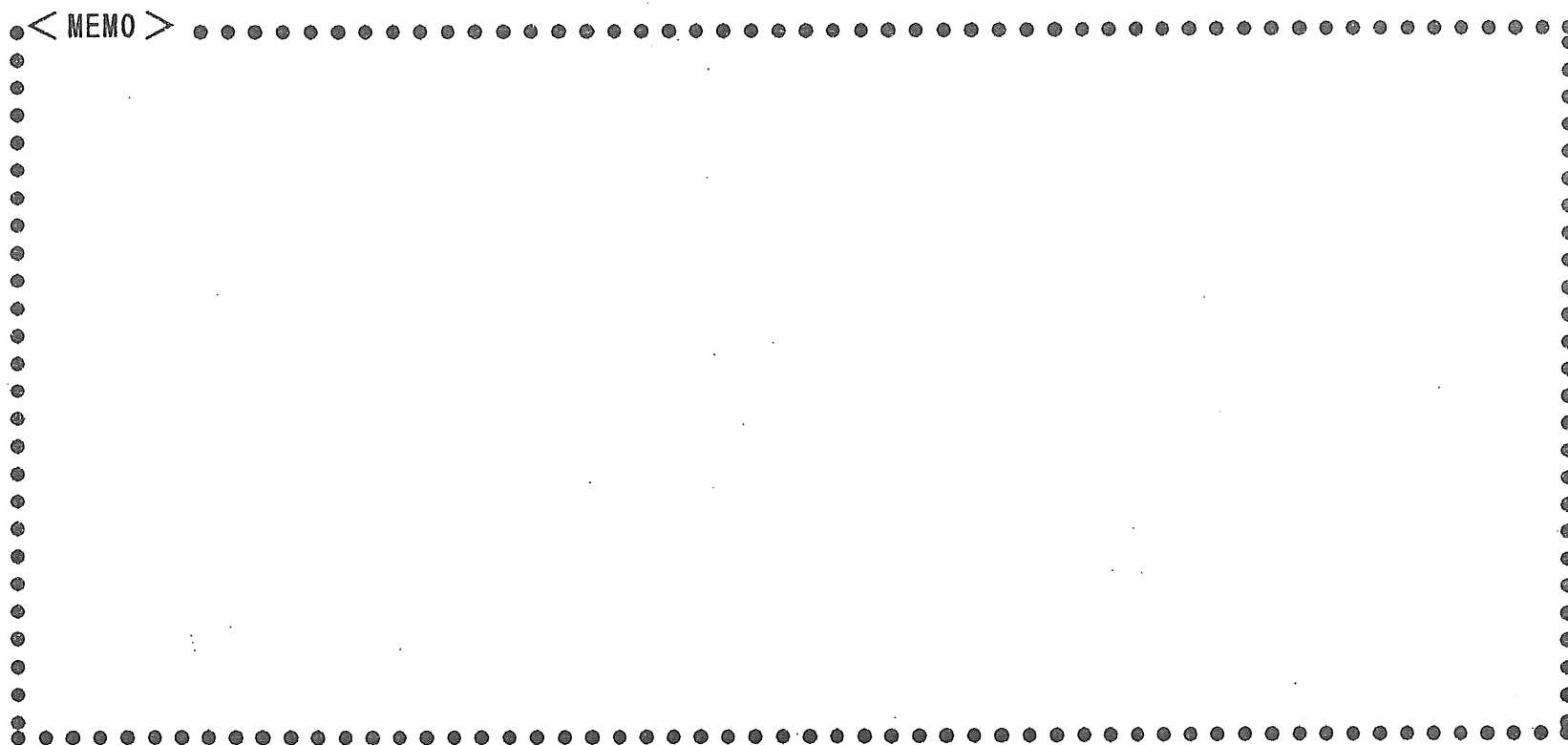
⑦ [キー]キーを使用して、操作レベルを３に変え、ＭＳＥＬを選択します。
（測定ラインの表示については、5-30 を見て下さい。）

⑧ ゲート内の最初のエコーまでのビーム路程（Sa 又は Sb）が測定ラインに表示されていることを確認して下さい。

⑨ [キー]キーを使用して、操作レベルを１に変え、BASE 機能グループを選択します。

⑩　Ｐ－ＤＥＬＡＹを選択します。

⑪　選択をした校正用エコーのビーム路程（Sa 又は Sb）の値が、既知の材料寸法になるように右ロータリーノブを回してビーム路程（Sa 又は Sb）の値を合わせます。

※　これで、使用探触子に合わせたUSM25Sの校正が終了しました。

CASE B ； 材料の音速が判らない場合

S-REF1
50.00mm
S-REF2
100.0mm
aSTART
35.00mm
CAL
0

この校正の場合には、ＵＳＭ２５Ｓのセミオートキャリブレーション機能とＣＡＬ機能グループ（操作レベル２）を使用して校正を行なうことが出来ます。

セミオートキャリブレーション機能を使用して校正を行なう場合には、必ず２つの測定エコー間の距離を入力しなければなりません。
ＵＳＭ２５Ｓは、材料音速、探触子ディレイを自動的に計算を実行してそれらのパラメータをセットし校正を行ないます。

校正方法 ；

① キーを使用して操作レベルを１に変え、BASE 機能グループを選択します。

② ＭＴＶＥＬ機能を選択し、おおよその材料音速を設定します。

③ D-DELAY と P-DELAY をそれぞれ 0 に設定します。

④ 接触媒質を付けて、探触子を標準試験片に接触させます。

⑤ ＲＡＮＧＥを選択し、希望する測定範囲に設定します。
画面には、校正に使用するエコーが少なくとも２本は表示されるようにしなければなりません。

⑥ キーを使用して操作レベルを２に変え、CAL 機能グループを選択します。

⑦ S-REF1 に既知の板厚（B1）と S-REF2 に既知の板厚の 2 倍（B2）を入力してください。

⑧ aGAT または bGAT のどちらかのゲートを選択します。

⑨ 校正用エコーに合わせて、ゲートの始点、ゲート幅、ゲートのしきい値を設定し、ゲートを1本目の校正用エコーに入れます。

(aGAT または bGAT 機能にゲートを設定するためのメニュー機能はすべて入っています。)

⑩ [COPY] キーを押して、1本目の校正用エコーを記録します。

⑪ 1本目の校正用エコーが記録をされると" Echo is recorded "のメッセージが測定ラインに表示されます。そして、CAL 機能の表示が 1 となります。

⑫ aSTART 機能を選択し、ゲートを移動して2本目の校正用エコーに入れます。

⑬ [COPY] キーを押して、2本目の校正用エコーを記録します。

⑭ 正確な校正が行なわれると" Calibration is done "のメッセージが測定ラインに表示されます。

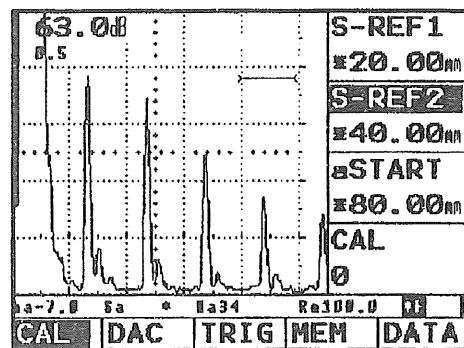
⑮ CAL 機能の表示が 0 となります。

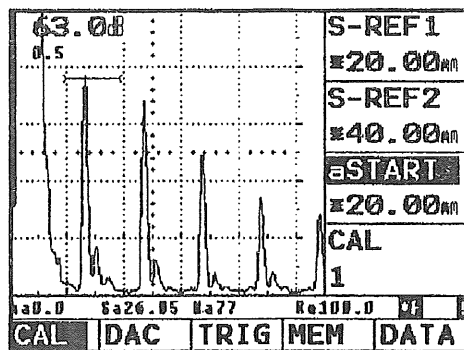
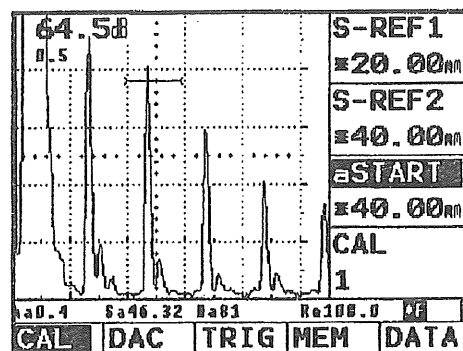
⑯ 材料音速と探触子ディレイは、自動的に計算をされて MTVEL と P-DELAY に校正値がセットされています。

※ これで、材料音速と使用探触子に合わせた USM25S の校正が終了しました。

注意： ・もし、確実に装置の校正が行なわれなかった場合には、入力された値やエコーに基づきエラーに対応をするエラーメッセージが表示をされます。このような場合には、手順や入力した値を確認して再度校正を実施して下さい。

例） 測定範囲100mmで、20mm（板厚）の試験片を使用して材料音速と探触子ディレイを設定する場合；
ここでは、前ページの⑦からの説明となります。

－ CAL機能のS-REF1に20mm（板厚）、S-REF2に40mm（板厚×2）を入力します。

－ ゲートを1本目の校正用エコーに入れます。

－ COPY キーを押して、1本目の校正用エコーを記録します。

- aSTART 機能を選択し、ゲートを移動して 2 本目の校正用エコーに入れます。

- COPY キーを押して、２本目の校正用エコーを記録します。
- 2 本目の校正用エコーが記録されると、校正が実施されます。
- CAL 機能の表示が　0　となります。
- 材料音速と探触子ディレイは、自動的に計算をされて MTVEL と P-DELAY に校正値がセットされています。

5．8．2　二振動子探触子を使用する場合の校正方法

二振動子（TR）探触子は主に、厚さ測定に使用されます。このタイプの探触子を使用する場合には、次のことに注意しなければなりません。

・flank モード

たいていの二振動子探触子には、屋根のような角度があります。（試験体に対して斜めに振動子が置かれています。）ビーム入射点と底面からの反射点でモード変換が生じるため、ギザギザなエコーや幅の広いエコーが生じる場合があります。従って、必ずフランクモードを選択してください。

測定精度を高めるために、最も傾きが大きいエコーの立ち上がりが得られるように、REJECT 機能を使用することも出来ます。その場合でも、REJECT 機能に関する注意事項（5-20 ページ）は忘れないようにして下さい。

・V パス誤差

二振動子探触子を使用すると、送信側の振動子から試験体を通り、底面から受信側の振動子へとV 型のビーム路程が生じます。このいわゆるV パス誤差によって、測定精度が落ちます。

従って、校正を行なうときには、予想される厚さ測定範囲の上限と下限の２種類の厚さを選択します。

こうすることでV パス誤差を最大限に補正することが出来ます。

・校正中の材料音速の増加

Vパス誤差があるため、校正中は実際の試験体の音速より高い音速が与えられます。これは、二振動子探触子では一般的であり、こうすることによってVパス誤差を補正します。

同一の材料で出来た2種類の試験片を検査して校正を行ないます。2種類の試験片は厚さが違っている必要があります（段差のある試験片を使用することも出来ます）。この2種類の厚さが予想される測定幅の上限と下限になるようにします。

校正方法；

二振動子探触子を使用しての校正には、セミオートキャリブレーション機能の使用を薦めます。

① [▲▼]キーを使用して操作レベルを1に変え、BASE機能グループを選択します。

② PULS機能グループを選択します。

③ DUAL機能を選択し、機能をonに設定します。

④ RANGEを選択し、希望する測定範囲に設定します。

⑤ P-DELAYを選択し、画面に最低2本の校正用エコーが表示するまで拡大します。

⑥ [▲▼]キーを使用して操作レベルを3に変え、MEAS機能グループを選択します。

⑦ TOF機能を選択し、flankに設定します。

⑧ 1本目の校正用エコーが、画面の高いところ（例：80～90％）に到達するようにゲインを変えてください。

⑨ ゲートのしきい値を設定します。（例えば、40％）
　注：　ゲートはａまたはbGATのどちらかを使用します。

⑩ [▲▼]キーを使用して操作レベルを２に変え、CAL機能グループを選択します。

⑪ S-REF1に既知の板厚（B1）とS-REF2に既知の板厚の２倍（B2）を入力してください。

⑫ aSTART機能を使用して、ゲートを１本目の校正用エコーに入れます。

⑬ [COPY]キーを押して、１本目の校正用エコーを記録します。

⑭ aSTART機能を選択し、ゲートを移動して２本目の校正用エコーに入れます。

⑮ [COPY]キーを押して、２本目の校正用エコーを記録します。

⑯ 正確な校正が行なわれると” Calibration is done ”のメッセージが測定ラインに表示されます。

⑰ CAL機能の表示が　0　となります。

⑱ 材料音速と探触子ディレイは、自動的に計算をされてMTVELとP-DELAYに校正値がセットされています。

※　これで、材料音速と使用探触子に合わせたUSM25Sの校正が終了しました。

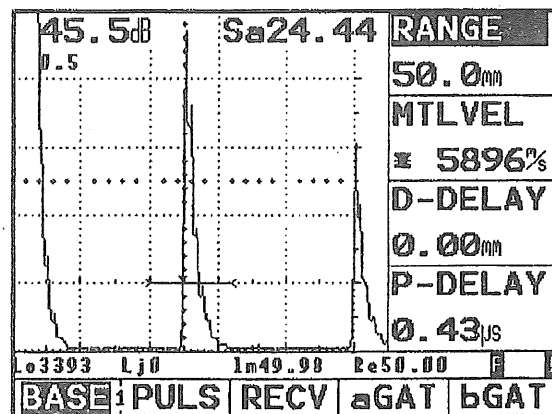
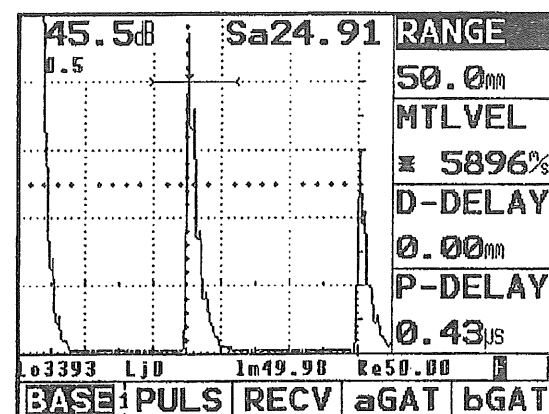
注意： TOF-flankを設定した際には、ゲートとエコーの交差点によって決まることを常に心にとめて置いてください。従って、エコー高さとゲートのしきい値の設定は、正確な校正と測定を行なうために決定をします。

Peakモードでの校正・測定は、二振動子探触子では特殊な場合以外ほとんど使用しません。

5．9　測定に関して

一般注意　；　測定時には下記に注意してください。

- 正確な測定の条件は、正確な装置の校正です。
- すべての測定表示は、ゲート内の最も高いエコーが選択をされます。
- TOF＝flank　；すべての測定表示は、ゲートとエコーの交差点で行なわれます。
- TOF＝peak　；すべての測定表示は、最も高いエコーのピークで行なわれます。

以下に、flankによるゲートのしきい値での距離測定の違いについて示します。

ゲートしきい値　：　20％
測定ビーム路程　：　24.44mm

ゲートしきい値　：　80％
測定ビーム路程：　24.91mm

※　測定ポイントはゲートバーの小さい三角形で示されます。

5．10　きず位置計算の設定　（ＴＲＩＧ機能グループ）

TRIG機能グループには、斜角探触子を使用する場合に各設定を行なうことできず位置計算を行なうことが出来ます。そのために必要な機能がすべて含まれています。

– 必要に応じて、キーを使用して、操作レベルを2に変えます。

– キーを使用して、TRIG機能グループを選択します。

この機能では、きずまでのビーム路程、きずまでの表面距離、きずまでの深さを自動的に計算を行ない、それらを測定ラインにデジタル表示します。

・ＰＤ　　探触子－きず距離
　　　　　探触子の入射点からきずまでの表面距離

・ｒＰＤ　探触子先端－きず距離
　　　　　探触子の先端からきずまでの表面距離

・Ｄ　　　表面からのきずまでの深さ

・Ｓ　　　実際のビーム路程

・Ｘ　　　接近限界長さ
　　　　　（探触子先端と探触子入射点との間の距離）

5．10．1 ANGLE（屈折角）

ANGLEでは、使用する探触子の屈折角を入力できます。自動きず位置計算を行なう場合には、この値を必ず入力してください。設定は連続設定と単位設定が出来ます。

設定範囲： 0～90°　　（連続設定：35.0、45.0、60.0、70.0、80.0、90.0）
（単位設定：0.1）

操作： － ◀キーを押してANGLE機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、使用する探触子の屈折角を設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

5．10．2 X－VALUE（探触子の接近限界長さ）

X-VALUEでは、使用する探触子の接近限界長さ（探触子の先端から入射点までの距離）を入力することができます。探触子先端－きず距離の自動計算を行なう場合には、この値を入力しておくことが必要です。

設定範囲：0～30mm

操作： － ◀キーを押してX-VALUE機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、接近限界長さを設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

5．10．3　THICKNE（材料の厚さ）

THICKNEでは、材料の厚さ（試験体の板厚）を設定できます。きずまでの深さの自動計算を行なう場合には、この値を必ず入力します。設定は連続設定と単位設定ができます。

設定範囲：　1～9999mm

操作：　－　◀キーを押してTHICKNE機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、試験体板厚を設定をして下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

－　連続設定と単位設定の切換えについては、再度◀キーを押します。

単位設定時には、■マークが数値の前に表示されます。

連続設定に戻るには、再度◀キーを押します。

5．11　データの保存（MEM機能グループ）

MEM機能グループには、データをセットしたり、呼び出したりするのに必要な機能がすべて入っています。

－　必要に応じて、［▲▼］キーを使用して、操作レベルを２に変えます。

－　［▲］キーを使用して、MEM 機能グループを選択します。

SET-#
1
RECALL off
STORE off
DELETE off

データセットは、A-scanだけでなくすべての設定機能も含まれています。

データセットを呼び出すと、データセットを保存したときと全く同じ状態に、USM25Sの設定やエコー表示が設定をされています。以前に行なった検査を一つずつ再現することが出来ます。

以下の機能があります。

SET-#	データセット番号の選択
RECALL	保存データセットの呼び出し
STORE	データセットの保存
DELETE	データセットの削除

5．11．2　データセットの記憶

最高200個までのデータを保存することが出来ます。

操作：－ [▲▼]キーを使用して、操作レベルを２に変えます。

－ [▲]キーを使用して、MEM機能グループを選択します。

－ ◀キーを押してSET-#機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、データセットを保存する場所を選択して下さい。

－ ◀キーを押してSTORE機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、ロータリーノブを回すと一瞬にして、現在の測定値、A-scan表示、全てのパラメータの設定が保存されます。

保存が完了するとSTORE機能は自動的にoffになり、データセットを保存したSET-#機能の番号の前には、■マークが番号の前に表示されます。

注意：
・選択をしたSET-#機能の番号の前に■マークが表示された場合は、すでにデータセットが保存されていることを示しています。
・この場合には、データセットに上書きをすることは出来ません。
・他のデータセット番号を選択するか、既存のデータを削除しなければなりません。

5．11．2　データセットの削除

既存のデータセットは、データセット番号の前に■マークが表示されます。これらの既存のデータセットが不要になった場合には、削除することが出来ます。

操作：　－　◀キーを押してSET-#機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、削除を行なうデータセット番号を選択して下さい。

－　◀キーを押してDELETE機能を選択し、右ロータリーノブを回すと確認のメッセージ" Delete dataset? "が表示されます。

－　削除を行なっても良ければ、もう一度DELETE機能の◀キーを押します。

これで、データセットは削除されました。データセットが削除をされるとDELETE機能は自動的にoffになり、データセットを削除したSET-#機能の番号の■マークも消えます。

5．11．3　データセットの呼び出し

保存されているデータセットを呼び出すことが出来ます。USM25Sの設定内容をすべて、保存したときの状態のままで呼び出すことが出来ます。保存をしたA-scanは、FREZZEモードで表示されます。

操作：

- ◀キーを押してSET-#機能を選択し、右ロータリーノブを使用して、呼び出しを行なうデータセット番号を選択して下さい。
- ◀キーを押してRECALL機能を選択し、右ロータリーノブを回すと確認のメッセージ”Recall dataset？”が表示されます。
- 呼び出しを行なって良ければ、もう一度RECALL機能の◀キーを押します。

これで、データセットは呼び出されました。データセットが呼び出しを行なうとRECALL機能は自動的にoffになり、呼び出しを行なったデータセットの内容が現時の表示と置き換えられます。呼び出しを行なったA-scanは、FREZZEモードで表示されます。

❄キーを押すとFREZZEモードが解除されます。

注意：　・データセットの呼び出しを行なうと、現在の設定に上書きをされます。

5．12　データセット管理（ＤＡＴＡ機能グループ）

DATA 機能グループには、USM25S においての簡単なデータセット管理の機能が全て含まれています。

－　必要に応じて、[▲▼]キーを使用して、操作レベルを２に変えます。

－　[▲]キーを使用して、DATA 機能グループを選択します。

TESTINF
off
PREVIEW
off
DIR
off
SETTING
off

DATA機能グループによって、USM25Sのデータセット管理が容易にできるようになっています。

以下の機能があります。

TESTINF　全てのデータセットの為に様々な情報を保存することができます。
例えば、試験体の条件、検出されたきず、コメントなどです。

PREVIEW　保存をされているデータセットのA-scan、データネームの表示、保存データの呼び出し
保存日の表示確認ができます。

DIR　この機能では、現在保存されている1～200までのデータセットの状態（保存の有無、
データセットネーム）がリストとして確認できます。

SETTING　ここでは、保存データセットのすべての機能設定が一覧のリストとして表示されます。

5．12．1　TESTINF（試験諸情報入力）

すべてのデータセット管理を容易に行ない保存情報をサポートすることができます。ここでは9つのコメントを各項目ごとに自由に入力できます。

以下のコメントに最大24の英数文字を入力することができます。

DATANAMEデ	データの名前
OBJECT	試験体の詳細
FLAWIND	きずの位置
OPERAT	検査員の名前
SURFACE	試験体の表面状態
COMMENT	コメント
FLAWLEN	きずの長さ
X-POS	きずのX位置
Y-POS	きずのY位置

FLAWIND	OBJECT	SET-#
BE	LOT E93	≖ 1
FLAWLEN 0.0mm	OPERAT ALAN BAKER	DATNAME PLATE E93-B
X-POS 0.0mm	SURFACE CLEAN	RECALL off
Y-POS 0.0mm	COMMENT OK	STO-INF off
INFO 1	INFO 2	INFO 3

・編集を行なったコメントとともに、現在の設定を保存するには新しいデータセット番号を選択してください。

・コメントは後からでも入力を行なうことは可能です。その際には必ず保存を行ないます。
詳細については、次ページ以降を参照して下さい。

操作：

- キーを使用して、操作レベルを２に変えます。
- キーを使用して、DATA 機能グループを選択します。
- キーを押して TESTINF 機能を選択します。

コメントテーブルが表示され、現在選択されたデータセットの保存諸情報を示します。

※ 必要ならば、他のデータセット諸情報との比較、もしくはこの情報を編集することができます。
各 SET-# の呼び出しについては下記方法で行ないます。

- キーを使用して、INFO 3 を選択します。
- キーを押して SET-# を選択します。
- 右ロータリーノブを使用することで、1～200 までのデータセット番号の諸情報を見ることができます。

コメントの編集設定について説明をします。

FLAWIND DE	OBJECT LOT E93	SET-# ≖ 1
FLAWLEN 0.0㎜	OPERAT ALAN BAKER	DATNAME PLATE E93-B
X-POS 0.0㎜	SURFACE CLEAN	RECALL off
Y-POS 0.0㎜	COMMENT OK	STO-INF off
INFO 1	INFO 2	INFO 3

－ ◀キーを押して各項目の行の指定を行ないます。
（文字が白抜きになると、入力が可能となります。）

－ 矢印がある▲キーを押して各項目の列の指定を行ないます。
（文字が白抜きになると入力が可能となります。）

注意：　。横のキーは各列に対応をしていますが、下のキーは矢印のあるのみ部分が対応をしています。

－ 各項目への情報入力・編集には、左右のロータリーノブを使用します。項目には数値のみを入力できる項目と記号、英文字、数値を入力できる項目とがあります。

数値のみ入力：　右ロータリーノブを使用
0.0～999.0mm

記号、英文字、数値：　右ロータリーノブで文字選択をし、左ロータリーノブで文字移動
スペース、－、#、／、A～Z、0～9

※ 情報入力が終了し保存をさせる場合には、必ずSTO-INF（情報の保存）作業を行なって下さい。

注意：　・SET-#の番号は編集することはできません。

情報の保存（TESTO-INF）

諸情報の入力・編集が、完了したならば必ず情報の保存を行なって下さい。

操作：　－ [▲]キーを使用して、INFO 3 を選択します。

－ [◀]キーを押してSET-INF を選択し、右ロータリーノブを回すと確認のメッセージ
" Store dataset？ "が表示されます。

－ 保存を行なって良ければ、もう一度STO-INF 機能の[◀]キーを押します。

これで、諸情報の入力・編集の保存が行なわれました。STO-INF 機能は、データセットの保存が完了すると自動的にoff になり、保存を行なったデータセットの内容が現時の表示と書き換えられます。

－ 測定画面に戻るには[▲▼]キーを押して下さい。

－ もし諸情報の保存を行なわないでA-Scan表示に戻る場合には 、 または
を1回押します。

注意：　・データセットの保存を行なうと、現在の設定に上書きをされます。
・すでに入力済みのデータを編集した場合には、編集を行なったデータが上書きをされます。

同じ試験体において、複数の探傷情報を入力する場合

同じ探傷条件で、複数の探傷結果を入力することが可能です。

すべての保存されたデータは、すでに使用されているデータセットの設定表示をします。空のデータセットを選択して保存を行なった場合には、以前に表示されたデータセットのコメントデータが自動的に転送されます。

しかし、FLAWLEN、X-POS、Y-POSの数値は削除されます。

継続的な試験を行なう場合において、きずの情報フィールドを編集しさえすれば非常に効率よく作業を行なうことができます。また、諸情報は自動的に転送をされますが、再度編集を行なうことも可能です。

操作：

- ◀キーを押してTESTINFを選択します。
- ▲キーを使用して、INFO 3を選択し、保存を希望するSET-#を選択します。
- FLAWLEN、X-POS、Y-POSに測定数値を入力します。（入力は5-52、5-53参照）
- ◀キーを押してSTO-INFを選択し、右ロータリーノブを回すと確認メッセージ
  ”Store dataset？”が表示されます。
- 保存を行なって良ければ、もう一度STO-INF機能の◀キーを押します。
- SET-#の番号の前に■マークが表示をされ、保存が自動的に完了をします。

注意： ・この場合には入力を行なった、コメントのみ修正されます。他のコメントは変わりません。

5．12．2 PREVIEW

この機能では、保存をされているデータセットのA-scan、データネームの表示、保存データの呼び出し保存日の表示確認ができます。

操作： － [◀]キーを押してPREVIEW選択し、右ロータリーノブを回し機能をonにさせます。

－ A-scanとデータネームが表示されます。

注意： ・ここで表示をするA-scanはデータセット番号に対応をします。

他のデータセット機能を見ます；

SET-#（データセット番号の表示）

現在表示されているデータセット番号の表示です。

操作： － [◀]キーを押してSET-#選択し、右ロータリーノブを回します。

－ データセット番号に対応をしたA-scanが表示をされます。

注意： ・表示されるのはデータセットにデータが保存されているものに限ります。

RECALL （データセットの呼び出し）

現在表示されているデータセットの設定条件（データセット全体）を呼び出します。

操作：　－　キーを押してRECALL 機能を選択し、右ロータリーノブを回します。機能が on となり SET-# の番号に対応した設定表示をします。（詳細については 4-47 参照）

※もし、現在使用中のA-scan に戻る場合には、または　を1回押します。

5．12．3　DIR （データセット一覧）

この機能では、現在保存されているデータセットの状態が一覧として、データの有無とデータセットネームが表示されます。

操作：　－　キーを押してDIR 機能を選択し、右ロータリーノブを回します。機能が on となり データセットの状態が 12 個ずつ一覧として表示されます。

－　右ロータリーノブを回すことによって他のページを確認することが出来ます。

－　SET-# の番号の前に■マークが表示されている場合は、すでにデータが保存されています。

※もし、現在使用中のA-scan に戻る場合には 、　または　を1回押します。

5．12．4　SETTING（機能リスト）

この機能では、保存データセットのすべての機能設定が一覧のリストとして表示されます。

操作：　－　キーを押してSETTING機能を選択し、右ロータリーノブを回します。機能がonとなり保存データセットの状態が、集合一覧となり各機能設定と設定数値でリスト表示されます。

－　右ロータリーノブを回すことによって他のリストを確認することが出来ます。一回転するごとにリストは1ラインずつ進みます。

※もし、現在使用中のA-scanに戻る場合には、またはを1回押します。

5．13　測定準備

デフォルト設定以外の校正と試験に合わせたUSM25Sの設定を行なわなければなりません。対応をする機能としては、MEAS、MSEL、LCD機能グループにあります。

さらに、試験結果とともにそれらが正しく保存されるように、現在の時間と日付を訂正する必要があります。

一般的な設定（日時、単位など）に関してはCFG1、CFG2機能グループを使用してください。（5.13を参照して下さい。）

– 必要に応じて、キーを使用して、操作レベルを３に変えます。

– キーを使用して、MEAS機能グループを選択します。

5．13．1　TOF（ビーム路程の測定方法選択）

TOF 機能では、ビーム路程の測定方法を flank または peak のいずれかを選択します。
測定ポイントは、小さい三角形により対応したゲートバーに表示されます。

・flank　　ゲート内の最初のエコーまで（ゲートとの最初の交差点まで）の伝搬時間を測定します。

・peak　　ゲート内での最大振幅を持つエコーのピーク点までの伝搬時間を測定します。
はっきりとした最大振幅が得られている場合には、ピークを選択します。これは、測定値がゲートの設定値に左右されなくなり、ノードエラー（エコーフランクにおける半波）をなくすことができるためです。

注意：　・測定ポイントの設定は、校正時と探傷試験時は必ず同一にしておかなければなりません、測定誤差が生じる恐れがあります。

操作：　－　[◀] キーを押して TOF 機能を選択し、右ロータリーノブを使用して希望する設定を選択して下さい。（機能選択を行なうと、白抜き文字になります。）

5．13．2　S－DISP（測定値拡大表示）

A-scan 画面上に拡大測定値の表示選択を行なうことができます。実際にA-scan 画面上に拡大表示するのは２番目の表示となります。

以下の測定値が拡大表示することができます。

機能選択	画面上表示	
Sa	Sa	ゲートＡのビーム路程
Sb	Sb	ゲートＢのビーム路程
Sb-a	ba	ゲートＢとゲートＡの間のビーム路程
Ha%	Ha	ゲートＡのエコー高さ（画面高さに対する％）
Hb%	Hb	ゲートＢのエコー高さ（画面高さに対する％）
Ha dB	ha	ゲートＡのエコー高さ（画面高さに対するデシベル差）
Hb dB	hb	ゲートＢのエコー高さ（画面高さに対するデシベル差）
R-start	Rs	測定範囲始点
R-end	Re	測定範囲終点
Da	Da	ゲートＡのきずの深さ
Db	Db	ゲートＢのきずの深さ
Pa	Pa	ゲートＡの探触子（入射点）－きずまでの表面距離
Pb	Pb	ゲートＢの探触子（入射点）－きずまでの表面距離
Ra	Ra	ゲートＡの探触子（先端）－きずまでの表面距離
Rb	Rb	ゲートＢの探触子（先端）－きずまでの表面距離

機能選択	画面上表示	
ERS	ER	等価欠陥直径
Gt dB	Gt	DGS 試験感度
Ha% crv	Ca	ゲートＡのエコー高さ（曲線に対する％）
Hb% crv	Cb	ゲートｂのエコー高さ（曲線に対する％）
DGS-crv	Dc	DGS 線図の
Alarm	Al	ゲートのアラーム起動：ゲートＡ、Ｂ又はA+B

操作： － ◁ キーを押してS-DISP 機能を選択し、右ロータリーノブを回します。希望する拡大表示測定値を選択します。

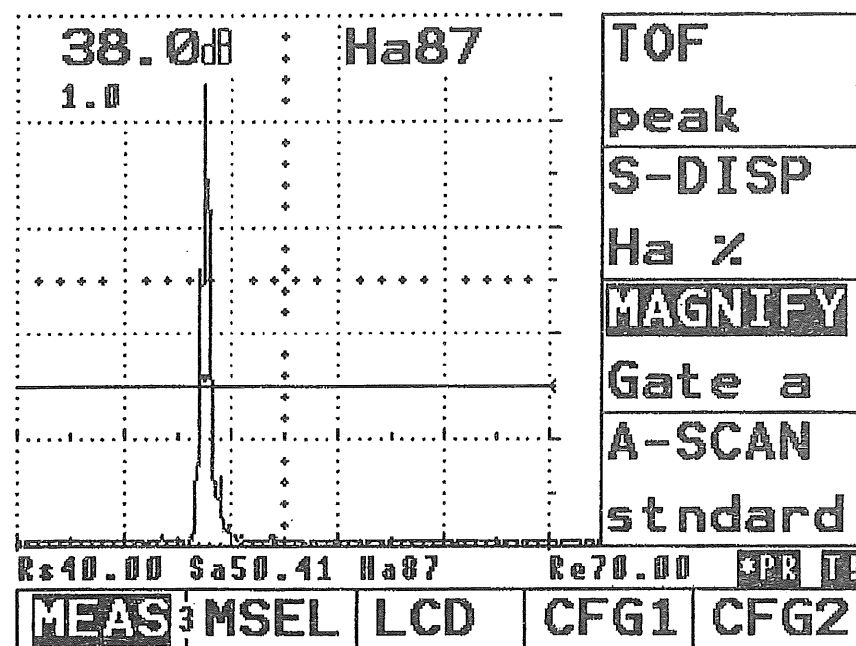
5. 13. 3 MAGNIFY

MAGNIFY 機能は、選択されたゲートの幅を全体の画面で表示します。

操作： － ◀ キーを押してMAGNIFY を選択します。

－ 右ロータリーノブを使用してaGATE またはbGATE を選択します。

例） MAGNIFY 機能で、
aSTART ： 40mm、aGATE 幅： 30mm
でaGATE をon にした場合

機能をon にすると画面幅全体に
表示をするため、Rs40mm とRe70mm
の値も変化をします。

5．13．4　A－Scan

この機能は、A-Scanを設定するためのいくつかのオプションあります。

・standard

通常のA-scan設定。キーによって表示全体がフリーズします。

・compare　（A-scanの比較）

データセットに保存されているA-scanを画面上に呼び出して、実際の探傷波形との比較ができます。
呼び出しを行なったA-scanは背景に点線として、表示されます。

注意：　・保存したデータセットを呼び出す方法は、5-47を参照してください。

・呼び出されたデータは、フリーズで表示されます。始めにキーを押してください。

・envelop　（エコーの軌跡動作）

エコー動作が、A-scan上に点線の軌跡として表示されます。この場合、設定されているゲートの条件に関係なく、A-scan上に表示されるエコーの軌跡変化を連続的に表示します。

・peak b

この機能は表示ディスプレイの最大エコー高さを記録（必要に応じて）と証明することが出来ます。

Bゲートに入った最大エコーのみを点線で表示をします。[キー]キーを押すことによって、点線で示されたエコーを再現することができ、証明・評価することが可能です。

・afreeze／bfreeze

Aゲートまたは Bゲート内にエコーが入ったときに、A-scan に表示されているエコーが自動的にフリーズする機能です。Aゲートまたは Bゲートのどちらかを選択することが出来ます。

操作：

- [◀]キーを押して A-scan を選択します。
- 右ロータリーノブを使用して設定を選択します。

5．14　測定ラインの選択

このMSEL機能グループでは、測定ラインの選択を任意に行なうことが出来ます。測定ラインには4つ表示することが可能です。探傷時に必要な測定値を選択し、測定値を別々に表示します。

－　必要に応じて、[▲▼]キーを使用して、操作レベルを３に変えます。

－　[▲]キーを使用して、MSEL機能グループを選択します。

MEAS-P1 R-start
MEAS-P2 Sa
MEAS-P3 Ha %
MEAS-P4 R-end

測定値１～４までの表示は下記の通りです。

MEAS-P1　　MEAS-P2　　MEAS-P3　　MEAS-P4

すべての測定値は、S-DISP 機能で A-scan 上に拡大表示することが出来ます。（5-61 を参照して下さい。）

操作：

- ◀キーを押して MEAS-P1 ～ MEAS-P4 を選択します。
- 右ロータリーノブを使用して、各測定ラインに希望する測定値を選択します。

5．15　ディスプレイの設定

LCD 機能グループでは、表示の設定とエコーの表示に関する設定を行ないます。

- 必要に応じて、[▲▼]キーを使用して、操作レベルを 3 に変えます。
- [▲]キーを使用して、LCD 機能グループを選択します。

FILLED off
LIGHT on
CONTR 50

5．15．1　FILLED（エコー表示モード）

FILLED機能では、エコーの表示モードを白抜き表示か黒塗り表示かのどちらかを選択することが出来ます。

操作：　－ ◀キーを押してFILLED機能を選択します。

－ 右ロータリーノブを使用して、希望する測定値を選択します。
（on＝黒塗り表示、off＝白抜き表示）

注意：　・FILLED機能をonにすると、画面のリフレッシュ速度は遅くなります。

5．15．2　LIGHT（LCD　バックライト）

この機能では、LCDバックライトのonまたはoffの設定を行ないます。

操作：

- ◁キーを押してLIGHT機能を選択します。
- 右ロータリーノブを使用して、バックライトのonまたはoffの設定を選択します。

注意：

バッテリーにて操作時、バッテリー容量の25～30％になるとバックライトが薄暗くなります。

LCDバックライトは、操作パネルの左側二つの機能グループキー△+△を同時に押すことでLCDバックライトのonまたはoffの切換えが可能です。

5．15．3　CONTR（LCDコントラスト）

この機能では、LCD表示画面のコントラスト調整を行なうことが出来ます。

調整範囲：　0～100

操作：
- ◀キーを押してCONTR機能を選択します。
- 右ロータリーノブを使用して、画面コントラストを調整します。

注意：　LCDスクリーンのコントラストは周囲の環境温度に影響します。
従って、温度変化の大きい場合には、状況に応じてコントラストを調整する必要があります。

5．16　一般設定

USM 25Sの一般的な機能設定は、機能グループCFG1とCFG2に全てあります。

- ［▲▼］キーを使用して、操作レベルを3に変えます。

- ［▲］キーを使用して、CFG1またはCFG2機能グループを選択します。

※　EVA-MODにて、DACとDGSの切換えが出来ます。

5．16．1　UNIT（測定単位の選択）

UNIT機能では、測定単位をmmまたはinchのどちらかを選択することが出来ます。

操作：　－ [◀]キーを押してUNIT機能を選択します。

　　　　－ 右ロータリーノブを使用して、希望する測定単位を選択します。

5．16．2　DIALOG（言語の選択）

この機能では、19ヵ国の言語の選択を行なうことが出来ます。

操作：　－ [◀]キーを押してDIALOG機能を選択します。

　　　　－ 右ロータリーノブを使用して、希望する言語を選択します。

※　デフォルト設定は、英語表示となります。

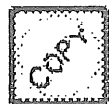
5．16．3　PRINTER（プリンタの設定）

この機能では、テストレポートを出力するプリンタの設定を選択することが出来ます。

以下のプリンタを選択することが出来ます。

・Epson　　・HP Laserjet　　・HP Deskjet　　・Seiko DPU-41X

操作：　－　[◀]キーを押してPRINTER機能を選択します。
　　　　－　右ロータリーノブを使用して、使用するプリンタを選択します。

5．16．4　COPYMOD（レポートの出力形式選択）

[COPY]キーを押すと、データはRS232インタフェースより出力されて、プリンタまたはPCに転送されます。

COPYMOD機能で、転送データを選ぶことが出来ます。データの種類は下記の7種類です。

・Hardcpy　：　表示内容のハードコピー。

・Report　：　検査レポートのハードコピー。設定を行なっ見出しや表示データ、検査に関する全設定が印刷され、手書きスペースが設けてあります。

・meas　P1　：　測定ラインのmeas　P1においてのデータのみ出力。

・pardump　：　現在の設定している機能のみ出力。

・PCX　：　PCX-フォーマットファイルとしてPCに出力します。データをPCに転送するためには、ターミナルプログラムが必要です。

・store　：　現在の設定が、選択したデータセット#（自由に選択可能）または、データセット#の空いている場所に自動的に保存されます（SET-#）。

操作：
– [◀]キーを押してCOPYMOD機能を選択します。
– 右ロータリーノブを使用して、希望する出力形式を選択します。
– [COPY]キーを押して、出力をします。

注意：　・詳細については、6章をご覧下さい。

5．16．5　TIME／DATE（時間と日付の設定）

時計の時間と日付を設定することが出来ます。テストレポートなどの結果として出力をしますので必要があれば修正を行なってください。

注意：　・USM25S 使用時には、いつも時間と日付が正しく設定されているか確認してください。
　　　　・出力されるテスト結果は、USM25S の時間と日付となります。

操作：
- [◀]キーを押してTIME／DATE 機能を選択します。
- 左ロータリーノブを使用して、変更する場所を選択します。（例：時間）
  選択を場所は、ハイライトで表示されます。
- 右ロータリーノブで数値（例：時間）を正しくします。
- 時間／日付が正しくなったならば、左ロータリーノブを回してハイライト表示を無くします。
- 正しく変更をした時間／日付が表示されます。

ＨＯＲＮ（アラームの設定）

この機能では、表示アラーム（LED A）だけでなく、音響アラームを鳴らすことも選択することが出来ます。

操作：
- ◀キーを押してHORN 機能を選択します。
- 右ロータリーノブを使用して、音響アラームを鳴らすかを選択します。

5．17　ステータス記号とＬＥＤについて

USM 25S の各種機能設定と条件について、スクリーンディスプレイの測定ラインにステータス記号で表示されます。ディスプレイ上の LEDs は、離れた場所からでも情報を得ることが出来ます。

ｽﾃｰﾀｽ記号	詳細
*	FREEZE 機能が有効です。画面表示がフリーズされます。
!	データ転送中に表示されます。（プリントまたはリモートコントロール）
B	バッテリの表示です。この”Ｂ”が表示され点滅をしたならばバッテリを交換して下さい。
F	TOF 機能において flank に設定。
P	TOF 機能において peak に設定。
T	T-CORR 機能を使用しているとき表示。
R	基準ｴｺｰを記録したときに表示。
A	ATT-OBJ/ATT-REF 機能を使用しているときに表示。

LED

LED 表示	詳細
A	ゲートアラーム
R	REJECT 機能を使用しているときに表示。
D	DUAL 機能を使用しているときに表示。

注意： エラーアラームは一定の状況によっては、設定をした値よりも低い設定値で始動する可能性があります。

5．18　DACの設定

距離振幅補正を行なうために必要な機能は全部、DAC メニューにあります。

－ キーを使用して、操作レベルを２に変えます。

－ キーを使用して、DAC 機能グループを選択します。

※　もし、DAC 機能になっていなければ、CFG2 機能グループ（操作レベル３）の EVA-MOD 機能を右ロータリノブを回してDAC に変更します。

DACMODE	
off	
DACECHO	
0	
aSTART	
35.00mm	
T-CORR>	OFFSET>
0.0dB	0.0dB

試験体内ではビームが広がったり、減衰されたりするため、同じ大きさの反射体から返ってくるエコーの高さはその反射対と探触子との間の距離によって異なります。

DAC機能付のUSM25Sは、伝搬時間に応じてゲインを設定することで上記の影響を補正できます。従って、エコー振幅は反射体の性質によってのみ左右されるため、他に補正を行なわないで、そのまま欠陥の判定に使用できます。

この機能グループを使用してDAC曲線を描き、その曲線を現在のデータの重要な部分として記憶したり、記憶したDAC曲線を有効にしたりすることができます。

注意： ・DACは常にAゲートに対して機能します。DAC作成時には、必ずAゲートを使用して下さい!!

5．18．1　DACMOD　(DAC/TCG表示モード)

DACを有効にし、表示モードを設定する機能です。

DACは下記のモードで使用できます。

off　：　DACを無効にします。

DAC　：　新しいDAC曲線を作成します。

TCG　：　既存のDACを水平ラインのTCGとして表示します。(最低2カ所の基準エコーを記録)

操作：
- ◀キーを押してDACMOD機能を選択します。
- 右ロータリーノブを使用して、DACを選択します。

もし既存のDACがあるならば、そのDACを使用します。

- ◀キーを押してTCGを選択します。

TCG（距離振幅補償）は、減衰や超音波の拡散などによる信号の縮小（バラツキ）を補償するため、材料中の深さに応じてA-Scan表示の異なる点のゲインを調整します。TCG機能は一般に、試験体の深さに関係なく同じ大きさの反射体を同じ振幅で表示したいときに使用します。

注意：　・DACMOD＝TCGでは、基準エコーは記録することができません。
・TCG使用時は、基準エコーの40dB以内でダイナミックレンジが使用できます。それを越える場合はエラーメッセージが表示されます。

5．18．2　DACECHO　（DACの記録／作成）

DACを記録する場合は、いろいろな深さにあると予想される自然欠陥と同じ反射体を持つ人工キズを含む対比試験片を使用する方法が最適です。試験体と同じ材料で出来ている対比試験片を使用します。

注意：
- 基準エコーを記録するときには、正確な校正を行なってください。（5-28 参照して下さい。）
- 新しいDAC曲線を作成するときには、既存のDAC曲線は削除しなければなりません。必要に応じて新しいDAC曲線を作成するときには、既存のDAC曲線を事前に保存して下さい。

作成操作：

① キーを押してDACMOD機能を選択します。

② 右ロータリーノブを使用して、DACを選択します。

③ DACECHOが“０”になっていることを確認してください。（新規にDAC曲線を作成するため）

④ 標準試験片や試験体に接触媒質を付けて、探触子を接触させます。

⑤ 左ロータリーノブを使用し、基準エコーの高さを調整します。（スクリーン高さの80％ぐらい）

⑥ キーを押してaSTART機能を選択します。 aSTART機能で、ゲート内にエコーが１つ入るようにゲートとしきい値を移動させます。必要に応じて、ゲートの幅を設定します。
（aGAT機能グループ、aWIDTH機能）

注意：　DACは常にAゲートに対して機能します。DAC作成時には、必ずAゲートを使用して下さい!!

⑦ COPY キーを押して、最初の基準エコーを記録します。DACECHO機能の数字が1になります。

⑧ 次の基準エコーにゲートを移動させ、同じ手順を繰り返して、曲線上の次の点を記録します。エコーを記録する度に、DACECHO機能の数字が1つずつ大きくなります。

※ DAC曲線作成後、OFFSET機能を6 dBにすればJIS－DACとなります。

※ DAC作成時、任意の基準エコーからDAC作成が可能です。（例：B2→B3→B1）

注意：

・もし“ Echo is out of range ”の表示が現れた場合には、基準エコーの高さとゲートの位置を確認して下さい。そして、再度手順を確認の上、記録を繰り返して下さい。

・少なくとも2個のエコーを記録すれば、DACMOD機能でDACを有効にできます。最高１０個のエコーを記録することができます。記録するエコーの数が増えれば増えるほど、より正確なDAC曲線が得られます。

・DAC曲線作成時、TOFは自動的にpeakとなります。

・基準エコーを記録するとRが表示されます。

基準エコーの削除またはDACの削除

１つ１つの基準エコーの削除又は既存のDAC曲線の削除を行なうことができます。

操作：

– ◀キーを押してDACEHO機能を選択し、右ロータリーノブを下に回します。
– ”Delete DAC ECHO？”とメッセージが表示されます。
– 削除して良ければ、再度◀キーを押します。
– DACECHO機能の数が１つ削除されます。

注意： この方法によって、既存のDACを削除し新しい基準エコーを記録することができます。

既存のDACを削除するためには、全ての基準エコーを１つずつ連続して削除します。

5．18．3　T－CORR（感度補正）

この機能では、試験体の伝達損失を補うことができます。もし、標準試験片と試験体の表面粗さがそれぞれ異なれば補正を行なうことが必要となります。

伝達損失補正のための調整値は、事前に見つけておく必要があります。感度補正はそれに応じて変化をすることができます。DAC 曲線は作成をした状態で残り、感度だけが変化します。

調整範囲　：　－20～+20dB

操作：

－ ◀キーを押してT-CORR 機能を選択します。

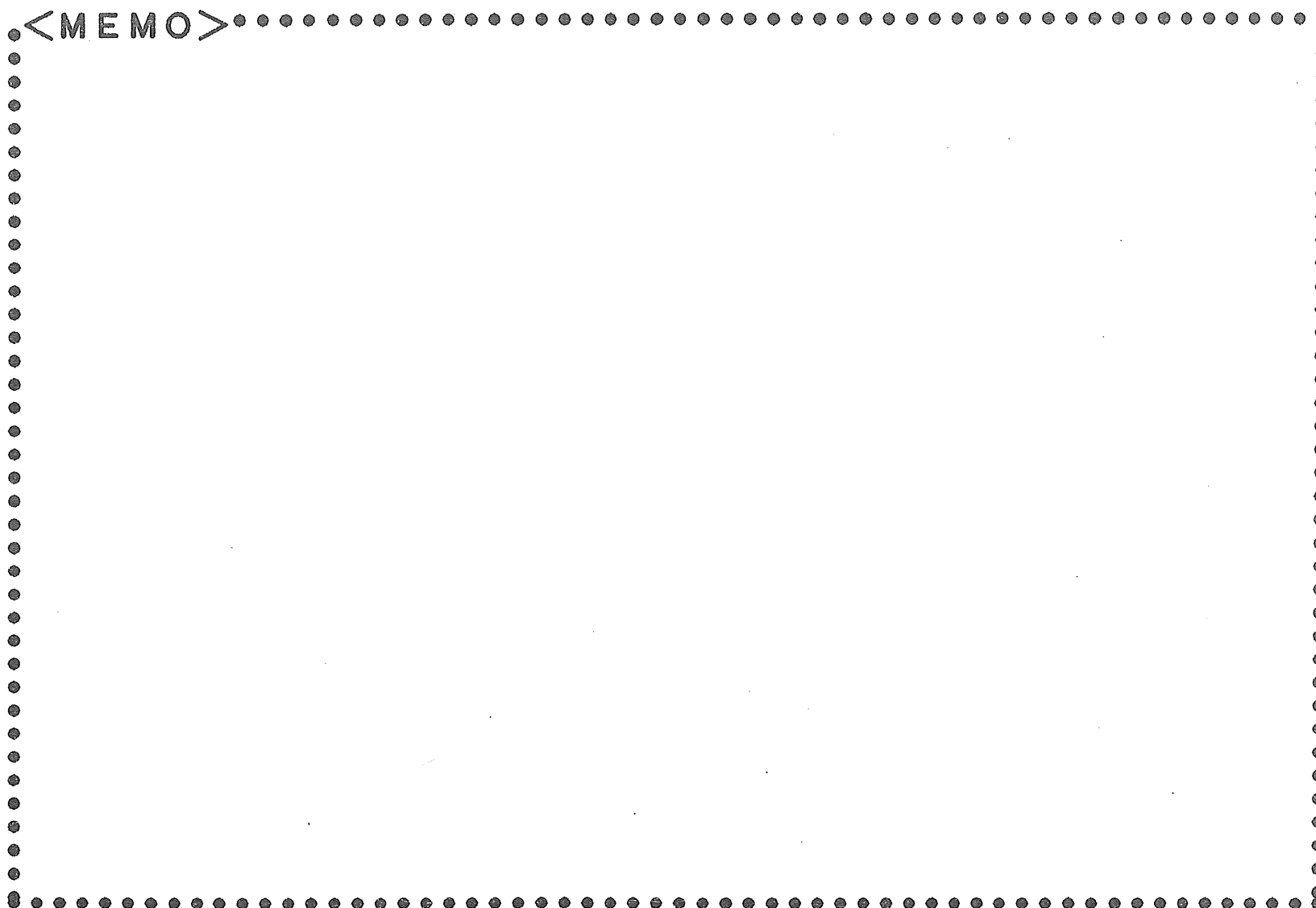
シンボル ＞ がある時は、同じ項目にもう一つ機能（T-CORR/OFFSET）があります。

変更を行なうときには、再度◀キーを押してください。

－ 右ロータリーノブを回して、感度補正を行ないます。

注意：

T-CORR 機能使用時には、測定ラインに T が表示されます。

```
)c3.00    PR T!
```

5．18．4 OFFSET

この機能では、作成をしたDAC曲線に対してOFFSETで設定した数値に基づき等間隔で複数のDAC線を引くことができます。0 dBでは複数の線は引けません。

調整範囲 ： 0～14dB （0.5ステップ単位）

操作： － ◀キーを押してOFFSET機能を選択します。

シンボル ＞ がある時は、同じ項目にもう一つ機能（T-CORR/OFFSET）があります。

変更を行なうときには、再度◀キーを押してください。

－ 右ロータリーノブを回して、希望する間隔に設定を行ないます。

6．プリント

6．1　印刷データ

USM25Sにプリンタを接続すると、基本波形などの表示データ全体のハードコピーを印刷することができます。また、現在のデータセットの全設定データを印刷することができます。

印刷するためには、下記の装置が必要です。

- RS232インタフェース付きプリンタ
- 専用ケーブル

※　第２章をご覧下さい。

以下のデータを印刷することが可能です：

・report　：検査時のA-scanと機能リスト
・hardcpy　：ハードコピー　(A-scan)
・meas P1　：測定ラインmeas P1の測定値
・pardump　：機能リスト　(全ての機能設定を含む)

USM25Sの転送パラメータ

USM25Sの転送パラメータ設定は、変更することができません。完全な通信を行なうためには、プリンタをUSM 25Sのパラメータに設定してください。

- ボーレイト　9600
- Word length　8 data bits
- Parity（ﾊﾟﾘﾃｨ）　なし

6．1．1　レポートの印刷

操作

- キーを使用して、操作レベルを3に変えます。
- キーを使用して、CFG1 機能グループを選択します。
- キーを押してPRINTER機能を選択します。
- 右ロータリーノブを回してプリンタドライバの種類を選択します。
- キーを押してCOPYMOD機能を選択します。右ロータリーノブを使用して、出力するリストを選択します。
- ハードコピーしたい画像とデータが表示されたら、COPYキーを押し、プリントを開始します。

USM25Sでは、COPYキーが押された瞬間の画像を取り込みます。A-Scan表示は引き続き有効ですが、印刷される画像はCOPYキーを押した瞬間の表示状態を示します。データ転送中は、USM25Sのキーは使用できません。

注意：　DPU-41Xを選択したときは、セイコーDPU-414フォーマットで出力を行ないます。
使用するケーブルは　**PRTCBL、USD15-DPU414**　です。

PCX設定は、PCにデータを転送・保存しPCX-フォーマットファイルを作成します。

6．2　PCユーザープログラム UltraDOCによる印刷

クラウトクレーマーウルトラソニックシステムズ製のユーザープログラムUltraDOCを使用すると、USM25Sの設定をASCIIフォーマットでレポートに記録したり、表示内容をPCXフォーマットまたはIMGフォーマットで記録したり、USM25Sをリモートコントロールすることができます。

UltraDOCは、DOS又はWindowsに対応しています。共通グラフィックユーザーインターフェイスと内部テキストエディタもあります。

すべてのデータは、一般のワードプロセッサプログラムやDTPプログラムでさらに処理をすることもできます。

このようなワープロプログラムやDTPプログラムを使用する場合は、それらのプログラムの取扱説明書を参照して下さい。

7.　保守と手入れ

7．1　USM25Sの手入れ

USM25Sの前面パネルはフィルムで覆われていて、ほこりがたまりやすい凹凸がないため、簡単に掃除ができます。USM25S本体と付属品の表面は、湿った布で拭いてください。水または家庭用の中性洗剤を薄めて使用してください。

注意：　溶剤を使用すると、プラスチック部分が脆くなる恐れがあります。

7．2　Ni-Cd電池について

Ni-Cd電池は、下記の場合に充電します。

- USM25Sを初めて使用する場合
- 長期間（約3ヶ月）保管した場合
- 部分放電を頻繁に繰り返した場合

Ni-Cd電池の使用方法

Ni-Cd電池の容量と寿命は、電池の使用方法に左右されます。
次のことに注意してください。

- 通常の操作では、装置が自動的に停止するところまでNi-Cd電池が放電してから、充電するようにしてください。

- 高圧電流で長時間再充電すると、電池の容量が低下します。

部分放電した電池の再充電

Ni-Cd電池の部分放電（動作時の５０％未満）を頻繁に繰り返すと、通常の充電では容量一杯に充電出来なくなります。この場合は、

- USM25Sの電源を一晩入れたままにしておくなどして、電池を完全に放電します。
- 完全に放電してから、再度充電します。

長時間保管したNi-Cd電池の使用

一杯に充電してある電池でも、保管期間中に放電します。保管時の温度が高ければ高いほど、早く放電してしまいます。長期間保管した電池は、１，２回放電、充電を行なってから使用するようにして下さい。

7．3　保守について

USM25Sは基本的には、点検は不要です。

7．4　アフターサービスについて

修理などにつきましては、1-7ページを参照してください。

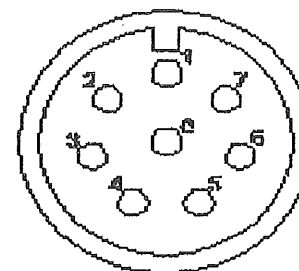
8. インターフェイスと周辺装置

8．1　I/Oインターフェイス

USM 25Sは、インプットとアウトプットシグナルの出力が違うI／Oインタフェース（LEMO-1Bソケット）を用意しています：

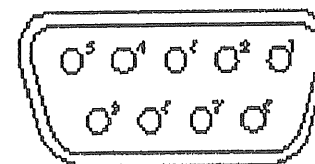
・SAP output（パルサトリガーパルス）
・アラーム output（TTL）
・TDR input（テストデータリリース）

LEMO-1Bソケットの配置

ﾋﾟﾝ番号	信号名称	入出力	レベル
1	SAP	Output	TTL
2	ｱﾗｰﾑｹﾞｰﾄ a	Output	TTL
3	ｱﾗｰﾑｹﾞｰﾄ b	―	―
4		―	―
5		―	―
6	TDR	Input	TTL＝High
7	ｱﾅﾛｸﾞ出力	Output	0～5V
8	GND	Ground	―

8．2　RS232C　インターフェイス

USM 25Sは、リモートコントロールとデータ印刷のため、RS232インタフェースを用意しています（レポート出力）。

9ピンD-Sub コネクター（RS232C）のピン配置

ピン番号	信号名称	入出力	レベル
1		―	―
2	RXD	Input	RS232C
3	TXD	Output	RS232C
4	DTR	Output	RS232C
5	Ground	―	―
6	DSR	Input	RS232C
7	RTS	Output	RS232C
8	CTS	Input	RS232C
9		―	―

注意：　ケーブルをRS232ソケットと接続する場合などは、USM25Sのスイッチを必ず切ってください。

9．　テクニカルデータ

項目	機能	単位	範囲、パラメータ	備考
測定方法			パルス反射法、二振動子法	
校正範囲	min.	mm	0～0.5 ±10%（Steel）	
	max.	mm	0～9999 周波数ﾚﾝｼﾞによる	
音速		m/s	1000～15000	1m/sごとの無段階調整 固定音速調整
表示ﾃﾞｨﾚｲ		mm	-10～1024 （Steel）	
探触子ﾃﾞｨﾚｲ		μs	0～99.99	
パルサ	ﾀﾞﾝﾋﾟﾝｸﾞ	Ω	1000 50（high）／500（low）	二振動子モード 一探触子モード
	ｺﾝﾃﾞﾝｻ	pF	1000（high）／220(low)	
ﾊﾟﾙｽ繰返し周波数		Hz	100～1000	10段階調整
周波数ﾚﾝｼﾞ（-3dB）		MHz	0.2～1／0.5～4 0.8～8／2～20	選択可能

項目	機能	単位	範囲、パラメータ	備考
ｹﾞｲﾝ		dB	0～110	
	ｽﾃｯﾌﾟ	dB	0.0／0.5／1／2／6／12	0.0ｽﾃｯﾌﾟはﾛｯｸ機能
波形	ｴｺｰ表示		全波、正－半波、負－半波、RF波形	RF波形については鋼材において50mmまで
ﾘｼﾞｪｸｼｮﾝ		%	0～80	
DAC	設定点数		2～10	OFFSET 6dBにすることでJIS-DAC可能
TCG	ﾀﾞｲﾅﾐｯｸﾚﾝｼﾞ	dB	40	
	最大傾斜	dB/μs	6	
DGS	設定探触子数		24	

項目	機能	単位	範囲、パラメータ	備考
ｹﾞｰﾄ	ｹﾞｰﾄ数		2	単独ｹﾞｰﾄ
	しきい値	%	10～90	
	ｹﾞｰﾄ幅	mm	0.02～9999	
	ｹﾞｰﾄ位置	mm	0.0～9999	
	ｹﾞｰﾄ拡大		Aｹﾞｰﾄ、Bｹﾞｰﾄで可能	
	ｱﾗｰﾑｻｲﾝ		LEDの点滅、 正又は負のｹﾞｰﾄﾛｼﾞｯｸ選択	
測定ﾓｰﾄﾞ	測定位置		peak／flank	最初のｴｺｰかｹﾞｰﾄ内の最も高いｴｺｰにて測定
	分解能	mm	0.1（0.01～99.99） 1　（100～999.9） 10　（1000～15000）	
	振幅判定		しきい値からのdBまたは画面高さに対する割合	

項目	機能	単位	範囲、パラメータ	備考
表示画面	高分解能LCD	mm	96×72	
		pixels	320×240	
画面リフレッシュ		Hz	60	
単位			mm／Inch	
データメモリ			200データセット	
インターフェイス	RS232C		9600ボー	
I/Oインターフェイス	LEMO-1ソケット		アラーム信号、テストデータリリース	
			アナログ出力；振幅又はTOF	
電源	AC電源／バッテリー			
	バッテリータイプ		Ni-Cd、Ni-MH、アルカリ電池（単2×4）	
	動作時間	hours	Ni-Cd電池で最大7.5	
	電源電圧	V	8～12	AC電源
		V	4.2～6	バッテリー
温度範囲	動作時	℃	0～+45	
	保管時	℃	-20～+60	

項目	機能	単位	範囲、パラメータ	備考
重量		kg	1.7	バッテリーを含む
寸法		mm	254×180×67（W×H×D）	
言語			英語／ドイツ語など	12カ国語
保護構造			IP54	防塵／防滴の規格